

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 06.07.2026 09:20:15  
 Уникальный программный ключ:  
 b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c9e9

## ШАБЛОН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (СПО)

### Комплект оценочных материалов

Дисциплина: \_ **ОП.02. Электротехника и электроника**

Образовательная программа: **23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство** \_

| Ном<br>ер<br>зада<br>ния | Время/ тип<br>задания                                                 | Код и<br>наимен<br>ование<br>компет<br>енции | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ключи                                                                    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                       |                                              | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                          |
| 1                        | 2 мин<br>Задание<br>закрытого типа<br>на установление<br>соответствия | ОК 01.                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и</li> </ul> | <p><b>Установите соответствие между физической величиной и её обозначением:</b></p> <p>Физическая величина.</p> <p>А.- Напряжённость поля<br/>         В.- Электрический потенциал<br/>         С.- Диэлектрическая проницаемость<br/>         D.- Электрическая индукция</p> <p>Обозначение<br/>         1-ε<br/>         2-E<br/>         3-V</p> | <p>А - 2,<br/>         В - 3,<br/>         С - 1,<br/>         D - 4</p> |

|   |                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|   |                                                              |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>                                                             | 4.-D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
| 2 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в</li> </ul> | <p><b>Установите соответствие между формулой и физическим законом или величиной:</b></p> <p>Формула</p> <p>A. <math>F=qE</math><br/> B. <math>E=F/q</math><br/> C. <math>E=k(Q/r^2)</math><br/> D. <math>F=k*(q_1*q_2)/ r^2</math></p> <p>Закон/величина</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Кулона</li> <li>2. Сила, действующая на заряд в поле</li> <li>3. Напряжённость поля точечного заряда</li> <li>4. Определение напряжённости</li> </ol> | <p>A - 2,<br/> B - 4,<br/> C - 3,<br/> D - 1</p> |

|   |                                                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                                                       |        | наставника)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | профессиональном<br>и/или социальном<br>контексте<br>-методы работы в<br>профессиональной<br>и смежных сферах<br>- порядок оценки<br>результатов<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
| 3 | 2 мин<br>Задание<br>закрытого типа<br>на установление<br>соответствия | ОК 01. | - распознавать задачу и/или<br>проблему в профессиональном<br>и/или социальном контексте,<br>анализировать и выделять её<br>составные части<br>- определять этапы решения<br>задачи, составлять план<br>действия, реализовывать<br>составленный план, определять<br>необходимые ресурсы<br>- выявлять и эффективно искать<br>информацию, необходимую для<br>решения задачи и/или проблемы<br>- владеть актуальными методами<br>работы в профессиональной и<br>смежных сферах<br>- оценивать результат и<br>последствия своих действий<br>(самостоятельно или с помощью<br>наставника) | - актуальный<br>профессиональный<br>и социальный<br>контекст, в котором<br>приходится<br>работать и жить<br>- структура плана<br>для решения задач,<br>алгоритмы<br>выполнения работ в<br>профессиональной<br>и смежных<br>областях<br>- основные<br>источники<br>информации и<br>ресурсы для<br>решения задач<br>и/или проблем в<br>профессиональном<br>и/или социальном<br>контексте | <b>Установите соответствие между<br/>типом поля и его<br/>характеристикой:</b><br><br>А. Однородное электрическое поле<br>В. Неоднородное электрическое<br>поле<br>С. Поле положительного заряда<br>D. Поле отрицательного заряда<br><br>1. Линии поля расходятся<br>радиально<br>2. Линии поля параллельны и<br>равноотстоящие<br>3. Напряжённость меняется от<br>точки к точке<br>4. Линии направлены к заряду | А - 2,<br>В - 3,<br>С - 1,<br>D - 4 |

|   |                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---|--------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -методы работы в профессиональной и смежных сферах<br>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| 4 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ОК 01. | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части<br>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы<br>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы<br>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах<br>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях<br>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте<br>-методы работы в профессиональной и смежных сферах | <b>Установите соответствие между единицами измерения и физическими величинами:</b><br><br>Единица измерения<br>А. Вольт (В)<br>В. Кулон (Кл)<br>С. В/м<br>D. Кл/м <sup>2</sup><br><br>Физическая величина<br>1. Электрическая индукция<br>2. Электрический заряд<br>3. Электрический потенциал<br>4. Напряжённость электрического поля | А - 3,<br>В - 2,<br>С - 4,<br>D - 1 |

|   |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|---|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| 5 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач</li> </ul> | <p><b>Расположите этапы зарядки конденсатора в правильной последовательности:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение на обкладках достигает значения источника</li> <li>2. Подключение конденсатора к источнику напряжения</li> <li>3. Возникновение тока зарядки</li> <li>4. Накопление заряда на обкладках</li> </ol> | 2 → 3 → 4 → 1 |

|   |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|---|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| 6 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>Укажите правильную последовательность действий при расчете общей ёмкости при смешанном соединении конденсаторов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить общую ёмкость параллельно соединённых групп</li> <li>2. Определить участки цепи с последовательным соединением</li> <li>3. Нарисовать схему соединения</li> <li>4. Рассчитать общую ёмкость последовательных участков</li> </ol> | 3 → 2 → 4 → 1 |
| 7 | 3 мин                                                              | ОК 01. | - распознавать задачу и/или                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - актуальный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Расставьте действия по</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 → 4 → 2 → 3 |

|   |                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|---|-----------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Задание закрытого типа на установление последовательности |        | <p>проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>увеличению ёмкости плоского конденсатора в порядке возрастания эффекта:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение площади пластин</li> <li>2. Уменьшение расстояния между пластинами</li> <li>3. Введение диэлектрика с большей проницаемостью</li> <li>4. Использование более тонкой изоляции</li> </ol> |               |
| 8 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление           | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Расположите процессы, происходящие при разрядке конденсатора через резистор, в</b></p>                                                                                                                                                                                                                                       | 2 → 4 → 3 → 1 |

|   |                                                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | последовательно<br>сти                                                                            |        | <p>составные части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>приходится работать и жить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>логическом порядке:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшение тока в цепи</li> <li>2. Подключение резистора к заряженному конденсатору</li> <li>3. Постепенное уменьшение напряжения на конденсаторе</li> <li>4. Протекание начального тока разрядки</li> </ol> |                 |
| 9 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором одного<br>верного ответа<br>из четырех | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Каково общее сопротивление двух резисторов, соединённых последовательно, если <math>R_1=10\text{Ом}</math>, а <math>R_2=20\text{Ом}</math>?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5 Ом</li> <li>2. 10 Ом</li> </ol>                                                    | <b>4) 30 Ом</b> |



|    |                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    | предложенных и обоснованием выбора                                                                                   |        | <p>действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p>3. 20 Ом</p> <p>4. 30 Ом</p>                                                                                                                                                                                  |               |
| 10 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <p><b>По закону Ома для участка цепи сила тока прямо пропорциональна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопротивлению</li> <li>2. Напряжению</li> <li>3. Мощности</li> <li>4. Времени</li> </ol> | 2) Напряжению |

|    |                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                      |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>                                                                                       | профессиональной и смежных областях<br>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте<br>-методы работы в профессиональной и смежных сферах<br>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                              |                                                              |
| 11 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> </ul>                                       | <b>Чему равна мощность, выделяемая в резисторе сопротивлением 5 Ом при силе тока 2 А?</b><br><br>1. 10 Вт<br>2. 20 Вт<br>3. 5 Вт<br>4. 25 Вт | <b>2) 20 Вт</b><br><br>Используется формула:<br><br>$P=I^2R$ |

|    |                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                               |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                |
| 12 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором одного<br>верного ответа<br>из четырех<br>предложенных и<br>обоснованием<br>выбора | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и</li> </ul>                    | <p><b>Как изменится сила тока в цепи, если напряжение увеличить в 2 раза, а сопротивление оставить неизменным?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшится в 2 раза</li> <li>2. Увеличится в 2 раза</li> <li>3. Останется без изменений</li> <li>4. Увеличится в 4 раза</li> </ol> | <p><b>2) Увеличится в 2 раза</b><br/>По закону<br/>Ома: <math>I=U/R</math></p> |

|    |                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                           |        | <p>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>-методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13 | <p>3 мин</p> <p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p> | ОК 01. | <p>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <p>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <p>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью</p> | <p>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в</p> | <p><b>Какие из перечисленных явлений объясняются действием магнитного поля?</b></p> <p>Выберите <b>все</b> правильные варианты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отклонение стрелки компаса при поднесении магнита</li> <li>2. Нагревание проводника при протекании тока</li> <li>3. Взаимодействие двух параллельных проводников с током</li> <li>4. Индукция электрического тока в катушке при движении магнита</li> </ol> | <p>Правильные ответы: 1, 3, 4</p> <p>Обоснование:</p> <p>1) Верно — магнитная стрелка взаимодействует с внешним магнитным полем.</p> <p>2) Неверно — нагревание связано с тепловым действием тока (закон Джоуля–Ленца).</p> <p>3) Верно — проводники создают магнитные поля, которые взаимодействуют.</p> |

|    |                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                |        | наставника)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | профессиональном и/или социальном контексте<br>-методы работы в профессиональной и смежных сферах<br>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>магнитного потока.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4) Верно — явление электромагнитной индукции возникает при изменении                                                                                                                                                                                                                     |
| 14 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора | ОК 01. | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части<br>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы<br>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы<br>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах<br>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях<br>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте | <b>Какие из следующих утверждений справедливы для электромагнитной индукции?</b><br>Выберите все верные утверждения. <ol style="list-style-type: none"> <li>Индуктированный ток всегда направлен так, чтобы противодействовать изменению магнитного потока</li> <li>ЭДС индукции зависит от скорости изменения магнитного потока</li> <li>Индукционный ток возникает только в замкнутом контуре</li> <li>Явление наблюдается при любом движении проводника в магнитном поле</li> </ol> | <b>Правильные ответы: 1, 2, 3</b><br><b>Обоснование:</b><br>1) Верно — правило Ленца.<br>2) Верно — согласно закону Фарадея:<br>3) Верно — индукционный ток возможен только при наличии замкнутой цепи.<br>4) Неверно — важно пересечение магнитных силовых линий, а не просто движение. |

|    |                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -методы работы в профессиональной и смежных сферах<br>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора | ОК 01. | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части<br>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы<br>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы<br>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах<br>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях<br>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте<br>-методы работы в профессиональной и смежных сферах | <b>Какие действия могут вызвать появление ЭДС индукции в неподвижном замкнутом контуре?</b><br>Выберите <b>все</b> подходящие варианты. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение силы тока в соседнем проводнике</li> <li>2. Приближение постоянного магнита к контуру</li> <li>3. Вращение контура вокруг своей оси в однородном магнитном поле</li> <li>4. Перемещение контура перпендикулярно силовым линиям поля</li> </ol> | Правильные ответы: 1, 2<br>Обоснование:<br>1) Верно — изменяющееся магнитное поле создаёт ЭДС индукции.<br>2) Верно — изменение магнитного потока через контур.<br>3) Неверно — если поле однородно, магнитный поток не меняется.<br>4) Неверно — если движение перпендикулярно линиям, поток может не меняться. |

|    |                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором<br>нескольких<br>вариантов ответа<br>из<br>предложенных и<br>развернутым<br>обоснованием<br>выбора | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач</li> </ul> | <p><b>Какие из перечисленных устройств работают на основе явления электромагнитной индукции?</b><br/>Выберите <b>все</b> правильные варианты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформатор</li> <li>2. Электродвигатель</li> <li>3. Генератор переменного тока</li> <li>4. Электромагнит</li> </ol> | <p>Правильные ответы: 1, 3<br/>Обоснование:<br/>1) Верно — основной принцип работы трансформатора основан на индукции.<br/>2) Неверно — работает на основе силы Ампера (взаимодействие тока с магнитным полем).<br/>3) Верно — генерирует ЭДС за счёт движения проводника в магнитном поле.<br/>4) Неверно — это устройство использует магнитное поле, но не индукцию.</p> |

|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>Объясните, почему в цепи переменного тока с активным сопротивлением напряжение и ток совпадают по фазе. Приведите примеры таких элементов цепи.</b></p> | <p><b>Ответ:</b><br/>В цепи с чисто активным сопротивлением (резистором) напряжение и ток совпадают по фазе, потому что на активном сопротивлении не происходит накопления энергии — вся энергия преобразуется в тепло. Согласно закону Ома: <math>U=I \cdot R</math>, где <math>U</math> и <math>I</math> изменяются синфазно.<br/>Примеры: лампы накаливания, нагревательные элементы, резисторы.</p> |
| 18 | 5 минут                                                 | ОК 01. | - распознавать задачу и/или                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - актуальный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Опишите поведение тока и</b>                                                                                                                               | <b>Ответ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|    |                                                 |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Задание открытого типа с развернутым ответом    |        | <p>проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <p><b>напряжения в цепи с конденсатором в переменном токе. Объясните, что такое ёмкостное сопротивление и от чего оно зависит.</b></p> | <p>В цепи с конденсатором ток опережает напряжение на <math>90^\circ</math>. Это связано с тем, что конденсатор сначала заряжается, и ток максимален при максимальной скорости изменения напряжения. Ёмкостное сопротивление выражается как:</p> $X_C = 1/(2\pi fC)$ <p>Оно обратно пропорционально частоте тока и ёмкости. Чем выше частота, тем меньше <math>X_C</math>.</p> |
| 19 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Что такое резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре? Укажите условия его</b></p>                              | <p>Резонанс напряжений возникает в последовательной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ответом                                                 |        | <p>составные части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>приходится работать и жить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> | <b>возникновения и практическое значение.</b>                                                                                                        | <p>RLC-цепи, когда индуктивное сопротивление <math>X_L</math> равно ёмкостному <math>X_C</math>:</p> $X_L = X_C \Rightarrow 2\pi fL = 1/(2\pi fC)$ <p>При этом полное сопротивление минимально, ток максимален, а напряжения на L и C могут значительно превышать входное напряжение. Практическое применение: настройка радиоприёмников, фильтры сигналов.</p> |
| 20 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Объясните, как рассчитывается полная мощность в цепи переменного тока. Как она связана с активной и реактивной мощностями? Приведите формулы.</b> | Полная мощность $S$ в цепи переменного тока определяется как произведение действующих значений                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    |                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              |        | <p>действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <p>для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                   | <p>напряжения и тока:</p> $S = U \cdot I$ <p>Она состоит из активной <math>P</math> и реактивной <math>Q</math> мощностей:</p> $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ |
| 21 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ОК 02. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> </ul>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Установите соответствие между типом соединения обмоток генератора и их характеристиками.</b></p> <p>Тип соединения<br/>А) Звезда<br/>В) Треугольник<br/>Характеристика<br/>1) Линейное напряжение равно</p> | <p>А → 2, 3<br/>В → 1, 4</p>                                                                                                                          |

|    |                                                              |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                                                                                                                     | <p>оформления результатов поиска информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                          | <p>фазному</p> <p>2) Фазные напряжения сдвинуты на <math>120^\circ</math></p> <p>3) Линейное напряжение больше фазного в <math>\sqrt{3}</math> раз</p> <p>4) Отсутствует нулевой провод</p>                                                                                                                                                                                                           |                                                                            |
| 22 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их</li> </ul> | <p><b>Установите соответствие между способом соединения нагрузки и соотношением токов.</b></p> <p>Способ соединения</p> <p>А) Звезда</p> <p>В) Треугольник</p> <p>Соотношение токов</p> <p>1) Линейный ток равен фазному</p> <p>2) Линейный ток больше фазного в <math>\sqrt{3}</math> раз</p> <p>3) Фазный ток равен линейному</p> <p>4) Фазный ток меньше линейного в <math>\sqrt{3}</math> раз</p> | <p><math>A \rightarrow 2</math></p> <p><math>B \rightarrow 1, 3</math></p> |

|    |                                                              |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
|----|--------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    |                                                              |       | профессиональной деятельности<br>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | применения<br>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |
| 23 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ОК 02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации<br>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска<br>- оценивать практическую значимость результатов поиска<br>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач<br>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности<br>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности<br>- приемы структурирования информации<br>формат оформления результатов поиска информации<br>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения<br>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | <b>Установите соответствие между параметром трёхфазной цепи и его определением.</b><br><br>Параметр<br>А) Линейное напряжение<br>В) Фазное напряжение<br>С) Линейный ток<br>Д) Фазный ток<br>Определение<br>1) Напряжение между фазой и нулевым проводом<br>2) Напряжение между двумя линейными проводами<br>3) Ток в фазной обмотке источника или нагрузки<br>4) Ток в линейном проводе | А → 2<br>В → 1<br>С → 4<br>Д → 3 |
| 24 | 2 мин                                                        | ОК 02 | - определять задачи для поиска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - номенклатура                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Установите соответствие между</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |

|    |                                                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Задание закрытого типа на установление соответствия                |       | <p>информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>- оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> | <p>информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>- приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</p> <p>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> | <p><b>видом нагрузки и характером потребляемой мощности.</b></p> <p>Вид нагрузки</p> <p>А) Активная нагрузка</p> <p>В) Индуктивная</p> <p>С) Ёмкостная</p> <p>Характер мощности</p> <p>1) Потребляет только активную мощность</p> <p>2) Потребляет реактивную мощность (знак +)</p> <p>3) Потребляет реактивную мощность (знак –)</p> <p>4) Полная мощность равна нулю</p> | <p>A → 1</p> <p>B → 2</p> <p>C → 3</p>                                                                                                    |
| 25 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 02 | <p>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>- приемы структурирования информации</p>                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Расположите действия в правильной последовательности при подключении ваттметра для измерения активной мощности в однофазной цепи переменного тока.</b></p> <p>1. Подключить токовую обмотку ваттметра последовательно с нагрузкой.</p>                                                                                                                               | <p>2 → 1 → 6 → 5 → 4 → 3</p> <p><b>Пояснение:</b></p> <p>1. Сначала выбирают подходящие пределы измерения</p> <p>(2).</p> <p>2. Затем</p> |

|    |                                                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |       | <p>результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Выбрать пределы измерения по току и напряжению.</li> <li>3. Подать напряжение на цепь.</li> <li>4. Подключить цепь к источнику питания.</li> <li>5. Проверить полярность подключения обмоток ваттметра.</li> <li>6. Подключить напряженную обмотку параллельно нагрузке.</li> </ol>                                                                                                        | <p>подключают токовую обмотку последовательно с нагрузкой (1).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. После этого подключают напряженную обмотку параллельно (6).</li> <li>4. Проверяют полярность подключения (5).</li> <li>5. Затем подключают цепь к источнику питания (4).</li> <li>6. И только потом подают напряжение (3).</li> </ol> |
| 26 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат оформления результатов поиска информации</li> </ul>                                       | <p><b>Расположите действия в правильной последовательности при измерении сопротивления методом амперметра и вольтметра.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подключить амперметр последовательно с резистором.</li> <li>2. Убедиться в отсутствии напряжения в цепи.</li> <li>3. Рассчитать сопротивление по формуле <math>R=U/I</math>.</li> <li>4. Подать напряжение на цепь.</li> <li>5. Снять показания</li> </ol> | <p><b>Правильная последовательность:</b></p> <p><b>2 → 1 → 6 → 4 → 5 → 3</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |       | <p>информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                                                                                                                            | <p>амперметра и вольтметра.</p> <p>6. Подключить вольтметр параллельно резистору.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |
| 27 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в</li> </ul> | <p><b>Установите правильную последовательность шагов при проверке мультиметром целостности провода.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поднести щупы к концам провода.</li> <li>2. Установить режим прозвонки на мультиметре.</li> <li>3. Убедиться, что мультиметр в рабочем состоянии.</li> <li>4. Зафиксировать результат (звуковой сигнал или сопротивление <math>\approx 0</math>).</li> <li>5. Отключить питание мультиметра.</li> </ol> | <p><b>Правильная последовательность:</b></p> <p><b>3 → 2 → 1 → 4 → 5</b></p> |



|    |                                                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |       | профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        |
| 28 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>Определите последовательность действий при измерении мощности трехфазной цепи методом двух ваттметров.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подключить токовые обмотки ваттметров в разрыв фаз А и С.</li> <li>2. Подключить напряженные обмотки к фазам А и С, с общим выводом на фазу В.</li> <li>3. Выбрать пределы измерения ваттметров.</li> <li>4. Подать напряжение на цепь.</li> <li>5. Сложить показания обоих ваттметров: <math>P = P_1 + P_2</math>.</li> <li>6. Проверить правильность подключения.</li> </ol> | <p><b>Правильная последовательность:</b><br/> <math>3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 5</math></p> |
| 29 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с                           | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Как изменится частота вращения якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения при увеличении</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>С) Уменьшится<br/> Обоснование:<br/> Частота вращения двигателя</p>                                                                 |

|    |                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора                                   |       | <p>информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>сопротивления в цепи якоря?</b></p> <p><b>Варианты:</b></p> <p>A) Увеличится<br/>B) Останется неизменной<br/>C) Уменьшится<br/>D) Зависит от величины тока возбуждения</p>                | <p>постоянного тока выражается формулой:</p> $n = (U - I_a R_a) / k \Phi$ <p>где:<br/> <math>U</math> — напряжение на якоре,<br/> <math>I_a</math> — ток якоря,<br/> <math>R_a</math> — сопротивление цепи якоря,<br/> <math>k</math> — конструктивная постоянная,<br/> <math>\Phi</math> — магнитный поток.<br/>         При увеличении <math>R_a</math>, напряжение на якоре уменьшается, следовательно, скорость вращения снижается.</p> |
| 30 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | <p><b>Какой способ используется для регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?</b></p> <p><b>Варианты:</b></p> <p>A) Изменение сопротивления в</p> | <p>A) Изменение сопротивления в цепи якоря</p> <p>Обоснование:<br/>         Для двигателей постоянного тока основным способом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | выбора                                                                                                                          |       | <p>результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                        | <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p>цепи якоря</p> <p>В) Изменение частоты питающего напряжения</p> <p>С) Изменение числа витков статора</p> <p>Д) Изменение угла опережения зажигания</p>                                                               | <p>регулирования частоты вращения является изменение сопротивления в цепи якоря (реостатное регулирование) или изменение подводимого напряжения. Изменение частоты (вариант В) относится к двигателям переменного тока.</p> |
| 31 | <p>3 мин</p> <p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора</p> | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и</li> </ul>     | <p><b>Какой тип обмотки якоря обеспечивает меньшие потери на вихревые токи?</b></p> <p>Варианты:</p> <p>А) Петлевая обмотка</p> <p>В) Волновая обмотка</p> <p>С) Лапковая обмотка</p> <p>Д) Концентрическая обмотка</p> | <p>С) Лапковая обмотка</p> <p>Обоснование: Лапковая обмотка имеет меньшую длину лобовых частей и меньшее количество последовательно соединённых витков в секции, что снижает индуктивность и потери на</p>                  |

|    |                                                                                                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                 |       | <p>задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>устройства информатизации, порядок их применения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>вихревые токи по сравнению с другими видами обмоток. Она чаще применяется в машинах малой мощности.</p>                                                                                                                                                                                                                                              |
| 32 | <p>3 мин</p> <p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора</p> | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том</li> </ul> | <p><b>Что произойдет с ЭДС генератора постоянного тока независимого возбуждения при увеличении частоты вращения якоря?</b></p> <p><b>Варианты:</b></p> <p>А) Уменьшится</p> <p>В) Останется неизменной</p> <p>С) Увеличится</p> <p>Д) Прекратится</p> | <p>С) Увеличится</p> <p>Обоснование: ЭДС генератора определяется выражением: <math>E = k\Phi n</math> где: <math>E</math> — ЭДС, <math>k</math> — конструктивная постоянная, <math>\Phi</math> — магнитный поток, <math>n</math> — частота вращения. При увеличении <math>n</math> и неизменном магнитном потоке <math>\Phi</math>, ЭДС возрастает.</p> |

|    |                                                                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | числе цифровые средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 33 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором<br>нескольких<br>вариантов ответа<br>из<br>предложенных и<br>развернутым<br>обоснованием<br>выбора | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>Какие из перечисленных характеристик относятся к асинхронному двигателю с короткозамкнутым ротором?</b></p> <p><b>Варианты:</b><br/>           А) Высокий пусковой момент<br/>           В) Низкий коэффициент мощности при холостом ходе<br/>           С) Возможность регулирования скорости изменением частоты питающего напряжения<br/>           D) Наличие щеточно-коллекторного узла<br/>           Е) Простота конструкции и высокая надежность</p> | <p><b>Правильные ответы: В, С, Е</b><br/> <b>Обоснование:</b><br/> <b>В — верно:</b> При холостом ходе асинхронный двигатель потребляет значительный реактивный ток для создания магнитного поля, при этом активная мощность близка к нулю, поэтому коэффициент мощности (<math>\cos \varphi</math>) очень низкий (0,1–0,3).<br/> <b>С — верно:</b> Скорость вращения асинхронного двигателя зависит от частоты питающего тока:<br/> <math>n = 60f / p (1 - s)</math>.<br/>           Изменение частоты (например, с помощью частотного преобразователя)</p> |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>— основной современный способ регулирования скорости.</p> <p><b>Е — верно:</b><br/>Отсутствие коллектора и щеток делает конструкцию простой, надежной и требующей минимального обслуживания — главное преимущество двигателей с короткозамкнутым ротором.</p> <p><b>А — неверно:</b><br/>Пусковой момент у таких двигателей обычно умеренный (1,2–2,2 от номинального), ниже, чем у двигателей с фазным ротором.</p> <p><b>В — неверно:</b><br/>Щеточно-коллекторный узел характерен для двигателей</p> |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | постоянного тока;<br>в асинхронных<br>машинах его нет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 34 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором<br>нескольких<br>вариантов ответа<br>из<br>предложенных и<br>развернутым<br>обоснованием<br>выбора | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>Какие из перечисленных факторов влияют на величину скольжения асинхронного двигателя при нагрузке?</b></p> <p><b>Варианты:</b><br/>           А) Частота питающего напряжения<br/>           В) Механическая нагрузка на валу<br/>           С) Сопротивление обмотки статора<br/>           D) Число пар полюсов<br/>           Е) Ток в обмотке ротора</p> | <p><b>Правильные ответы: В, Е</b><br/> <b>Обоснование:</b><br/> <b>В — верно:</b> Скольжение увеличивается с ростом нагрузки, так как при большей механической нагрузке ротор замедляется, увеличивая разницу между синхронной и фактической скоростью.<br/> <b>Е — верно:</b> Ток ротора прямо пропорционален скольжению (при малых скольжениях). Увеличение нагрузки → рост тока ротора → увеличение скольжения. Это фундаментальное</p> |

|    |                                                             |       |                                                                                                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                             |       |                                                                                                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                                         | <p>свойство асинхронной машины.</p> <p><b>A — неверно:</b><br/>Частота определяет синхронную скорость, но не влияет напрямую на <i>величину скольжения</i> при заданной нагрузке.</p> <p><b>C — неверно:</b><br/>Сопротивление статора влияет на потери и КПД, но не на скольжение напрямую.</p> <p><b>D — неверно:</b><br/>Число пар полюсов определяет синхронную скорость, но не изменяет скольжение при одной и той же нагрузке.</p> |
| 35 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором нескольких | ОК 02 | <p>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>- выделять наиболее значимое в</p> | <p>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> | <p><b>Какие из перечисленных утверждений верны для синхронного генератора?</b></p> <p><b>Варианты:</b><br/>А) Частота генерируемого</p> | <p><b>Правильные ответы: А, В, С</b></p> <p><b>Обоснование:</b><br/><b>A — верно:</b><br/>Частота <math>f = p \cdot n / 60</math>, где <math>p</math> — число пар</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |



|  |                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p> |  | <p>перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p>напряжения зависит от частоты вращения ротора</p> <p>В) Для поддержания постоянного напряжения при изменении нагрузки требуется регулировка тока возбуждения</p> <p>С) Может работать в режиме компенсатора реактивной мощности</p> <p>Д) Имеет высокий пусковой момент</p> <p>Е) Ротор имеет короткозамкнутую обмотку</p> | <p>полюсов, <math>n</math> — частота вращения ротора. Это фундаментальное условие синхронности.</p> <p><b>В — верно:</b> При увеличении нагрузки (особенно индуктивной) напряжение падает. Для поддержания его на уровне номинала увеличивают ток возбуждения — это основной способ регулирования напряжения в синхронных генераторах.</p> <p><b>С — верно:</b> Синхронные машины могут работать в режиме <b>синхронного компенсатора</b> — без механической нагрузки, подавая или поглощая реактивную</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                              |       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                              |       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                                                                                          | <p>мощность в сеть для улучшения cos ф.</p> <p><b>D — неверно:</b> Синхронные двигатели (а не генераторы) имеют нулевой пусковой момент и требуют специальных методов пуска (например, асинхронный пуск).</p> <p><b>E — неверно:</b> Короткозамкнутая обмотка — признак асинхронного ротора. В синхронном генераторе ротор имеет обмотку возбуждения (или постоянные магниты).</p> |
| 36 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа | ОК 02 | <p>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>- выделять наиболее значимое в перечне информации,</p> | <p>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>- приемы</p> | <p><b>Какие из перечисленных методов позволяют уменьшить пусковой ток асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?</b></p> <p><b>Варианты:</b></p> | <p><b>Правильные ответы: В, С, Е</b></p> <p><b>Обоснование:</b></p> <p><b>В — верно:</b> Пуск через автотрансформатор снижает</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | из предложенных и развернутым обоснованием выбора |  | <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <p>структурирования информации формат оформления результатов поиска информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p>А) Прямой пуск через контактор<br/> В) Пуск через автотрансформатор<br/> С) Переключение обмотки статора со звезды на треугольник<br/> D) Увеличение сопротивления в цепи ротора<br/> Е) Использование частотного преобразователя</p> | <p>напряжение на статоре в <math>k</math> раз, а пусковой ток — в <math>k^2</math> раз, что эффективно уменьшает пусковую нагрузку на сеть.</p> <p><b>С — верно:</b> При пуске в схеме «звезда» напряжение на каждой фазе в <math>\sqrt{3}</math> раз меньше, чем в «треугольнике», соответственно, пусковой ток и момент уменьшаются в 3 раза. После разгона переключают на треугольник.</p> <p><b>Е — верно:</b> Частотный преобразователь позволяет плавно увеличивать частоту и напряжение, обеспечивая пуск с нулевого тока и контролируемым</p> |
|--|---------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                 |       |                                                                                                       |                                                         |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                 |       |                                                                                                       |                                                         |                                                                                                               | <p>моментом — это современный и самый эффективный способ.</p> <p><b>A — неверно:</b><br/>Прямой пуск дает максимальный пусковой ток (в 5–8 раз выше номинального), что и является проблемой.</p> <p><b>D — неверно:</b><br/>Увеличение сопротивления в цепи ротора возможно <b>только у двигателей с фазным ротором</b>.<br/>У двигателей с короткозамкнутым ротором роторные обмотки замкнуты накоротко — изменить сопротивление невозможно.</p> |
| 37 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым | ОК 02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники | - номенклатура информационных источников, применяемых в | <b>Объясните физический смысл явления магнитного потока рассеяния в трансформаторе. Как оно влияет на его</b> | Магнитный поток рассеяния — это часть магнитного потока,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ответом            |       | <p>информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>параметры и эффективность?</b></p> <p><b>Какие меры применяются для его уменьшения?</b></p> | <p>создаваемого токами обмоток трансформатора, которая не сцепляется с обеими обмотками (первичной и вторичной), а замыкается частично или полностью через воздух или изоляционные материалы. Он возникает потому, что идеальная магнитная связь между обмотками невозможна: магнитная цепь трансформатора не является полностью замкнутой, а имеет воздушные зазоры, неоднородности и не всю площадь сердечника используются для полного сцепления потока.</p> |
| 38 | 5 минут<br>Задание | ОК 02 | - определять задачи для поиска информации, планировать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - номенклатура информационных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Почему в трансформаторах применяется стержневая и</b>                                          | Конструкция магнитопровода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | открытого типа с развернутым ответом |  | <p>процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <p>источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> | <p><b>броневая конструкции магнитопровода? Сравните их по основным параметрам: потери, рассеяние, стоимость, применение. Приведите примеры использования каждой конструкции.</b></p> | <p>трансформатора определяет его электромагнитные и эксплуатационные характеристики. Наиболее распространены две схемы: <b>стержневая</b> и <b>броневая</b>.</p> <p><b>Стержневая конструкция:</b><br/> <b>Строение:</b> Два вертикальных стержня (с обмотками), соединенных двумя верхними и нижними ярмами. Обмотки размещены на стержнях.</p> <p><b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Легче охлаждать — обмотки открыты с двух сторон.</li> <li>- Меньше поток рассеяния — обмотки плотно прилегают к стержню.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>- Проще в изготовлении и ремонте.</p> <p><b>Недостатки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Требуется больше материала на ярма.</li><li>- Меньшая механическая прочность при коротких замыканиях.</li></ul> <p><b>Применение:</b></p> <p>Широко используется в <b>силовых трансформаторах</b> (10 кВА — 1000 МВА), особенно в <b>высоковольтных сетях</b> (электростанции, подстанции).</p> <p>Пример: ТМ, ТРДН, ТРН.</p> <p><b>Броневая конструкция:</b></p> <p><b>Строение:</b> Один центральный стержень с обмотками, окруженный двумя боковыми стержнями</p> |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>(ярмами), образующими «коробку» вокруг обмоток.</p> <p><b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Лучшая механическая устойчивость — обмотки защищены с трех сторон.</li><li>- Меньший поток рассеяния — магнитный поток замыкается через два боковых стержня, обеспечивая более симметричное распределение.</li><li>- Меньшие габариты при той же мощности.</li></ul> <p><b>Недостатки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Сложнее охлаждение — обмотки «заперты» внутри.</li><li>- Труднее доступ к обмоткам для ремонта.</li></ul> <p><b>Применение:</b><br/>Используется</p> |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|    |                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    | в <b>маломощных</b> трансформаторах, <b>сигнальных, автоматике, видео- и аудиоустройствах</b> .<br>Пример:<br>трансформаторы в блоках питания ПК, радиоэлектронике.                                                                                                                                                                          |
| 39 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том</li> </ul> | Объясните, почему трансформатор не работает на постоянном токе. Проанализируйте процессы, происходящие в его магнитной цепи при подаче постоянного напряжения. Какие последствия могут возникнуть? | Трансформатор — это устройство, основанное на явлении электромагнитной индукции, которое требует изменяющегося магнитного потока для наведения ЭДС во вторичной обмотке. Постоянный ток (постоянное напряжение) не создаёт изменяющегося магнитного потока, поэтому вторичная обмотка не выдает напряжение — трансформатор «не работает» как |

|    |                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | числе цифровые средства                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         | преобразователь. Трансформатор — устройство переменного тока. Подача постоянного напряжения приводит к аварийному режиму и разрушению. Это фундаментальное ограничение, вытекающее из закона электромагнитной индукции Фарадея. |
| 40 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ОК 02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства</li> </ul> | <b>Опишите физическую сущность эквивалентной схемы трансформатора. Какие параметры в ней учитываются? Объясните, как с помощью этой схемы можно определить КПД, регулирование напряжения и потери в трансформаторе.</b> | Эквивалентная схема трансформатора — это <b>математическая модель</b> , заменяющая реальный трансформатор на цепь с сосредоточенными параметрами, позволяющая рассчитать его работу при различных нагрузках. Она                |

|    |                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                                      | <p>информатизации, порядок их применения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | строится на основе <b>приведения вторичной обмотки к первичной</b>                                      |
| 41 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ПК 4.4. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять техническую документацию на производственном участке</li> <li>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию путевого хозяйства</li> <li>организацию производственного и технологического процессов</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</li> </ul> | <p><b>Установите соответствие между типами электродвигателей и их основными характеристиками.</b></p> <p>Электродвигатель</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Асинхронный двигатель</li> <li>2. Двигатель постоянного тока</li> <li>3. Синхронный двигатель</li> <li>4. Шаговый двигатель</li> </ol> <p>Характеристика</p> <p>А. Высокий пусковой момент, простота регулирования скорости, широкий диапазон управления</p> <p>В. Низкая стоимость, надёжность, отсутствие щёток, но сложное регулирование скорости</p> <p>С. Простота конструкции, высокая надёжность, но низкий пусковой момент</p> <p>Д. Точное позиционирование, работа в импульсном режиме, без обратной связи</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 — С,</li> <li>2 — А,</li> <li>3 — В,</li> <li>4 — D</li> </ol> |
| 42 | 2 мин<br>Задание закрытого типа                              | ПК 4.4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять техническую документацию на производственном участке</li> </ul>                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию путевого хозяйства</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <p><b>Установите соответствие между элементами системы электропривода и их</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 — А,</li> <li>2 — В,</li> <li>3 — С,</li> </ol>                |

|    |                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|----|--------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    | на установление соответствия                                 |        | - использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу                                                                     | организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе                                                  | <b>функциями.</b><br>Элемент системы<br>1. Преобразователь частоты<br>2. Электродвигатель<br>3. Регулятор скорости<br>4. Датчик обратной связи<br>Функция<br>А. Преобразует переменный ток одной частоты и напряжения в другой для управления скоростью<br>В. Преобразует электрическую энергию в механическую<br>С. Сравнивает заданную и фактическую скорость, формирует управляющий сигнал<br>D. Измеряет текущую скорость или положение вала и передаёт информацию регулятору | 4 — D                               |
| 43 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | - техническую документацию путевого хозяйства<br>организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе | <b>Установите соответствие между типами нагрузок и характерными механическими характеристиками привода.</b><br>Тип нагрузки<br>1. Постоянная мощность<br>2. Постоянный момент<br>3. Вентиляторная (гидравлическая)<br>4. Потенциальная (с подъёмом)<br>Механическая характеристика<br>А. Момент пропорционален скорости: $M \sim n$<br>В. Момент обратно пропорционален скорости: $M \sim n/1$                                                                                    | 1 — В,<br>2 — С,<br>3 — D,<br>4 — А |

|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     | <p>С. Момент постоянен при любой скорости: <math>M = \text{const}</math></p> <p>D. Момент пропорционален квадрату скорости: <math>M \sim n^2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    |
| 44 | 2 мин<br>Задание закрытого типа на установление соответствия       | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов</p> <p>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</p> | <p><b>Установите соответствие между способами регулирования скорости и типами электроприводов, для которых они применимы.</b></p> <p>Способ регулирования скорости</p> <p>1. Изменение частоты питающего тока</p> <p>2. Изменение напряжения на якоре</p> <p>3. Изменение сопротивления в цепи ротора</p> <p>4. Изменение числа пар полюсов</p> <p>Тип электропривода</p> <p>A. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением</p> <p>B. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором</p> <p>C. Асинхронный двигатель с фазным ротором</p> <p>D. Асинхронный двигатель (ступенчатое регулирование)</p> | <p>1 — B,<br/>2 — A,<br/>3 — C,<br/>4 — D</p>                                                                                                                      |
| 45 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи</p>           | <p>- техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов</p> <p>- основы</p>                                                                                     | <p><b>Установите правильную последовательность этапов передачи электрической энергии от электростанции до конечного потребителя.</b></p> <p>Элементы:</p> <p>A. Трансформатор понижения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Правильная последовательность:<br/><math>C \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A</math></p> <p>Обоснование:</p> <p>Энергия вырабатывается</p> |

|    |                                                                                 |        |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                 |        | персоналу                                                                                                                                                                                                                                     | организации<br>работы коллектива<br>исполнителей и<br>принципы делового<br>общения в<br>коллективе                                                                         | напряжения до 0,4 кВ<br>В. Высоковольтная линия<br>электропередачи (110–500 кВ)<br>С. Генератор электростанции (6–20<br>кВ)<br>D. Понижающая подстанция<br>(110/35 кВ)<br>Е. Трансформатор повышения<br>напряжения до 110–500 кВ                     | генератором (С) на<br>напряжении 6–20 кВ.<br>Для снижения<br>потерь при передаче<br>— повышающий<br>трансформатор (Е)<br>поднимает<br>напряжение до<br>110–500 кВ.<br>Энергия передаётся<br>по ВЛЭП (В) на<br>сотни километров.<br>На понижающей<br>подстанции (D)<br>напряжение<br>снижается до 35 кВ<br>(или 10–35 кВ) для<br>распределения.<br>Вблизи<br>потребителей —<br>трансформатор<br>10/0,4 кВ (А) подаёт<br>напряжение в сети<br>освещения и<br>бытовых приборов. |
| 46 | 3 мин<br>Задание<br>закрытого типа<br>на установление<br>последовательно<br>сти | ПК 4.4 | - заполнять техническую<br>документацию на<br>производственном участке<br>- использовать знания приемов и<br>методов менеджмента в<br>профессиональной деятельности<br>и проводить профилактические<br>мероприятия и инструктажи<br>персоналу | - техническую<br>документацию<br>путевого хозяйства<br>организацию<br>производственного<br>и технологического<br>процессов<br>- основы<br>организации<br>работы коллектива | <b>Установите последовательность<br/>компонентов системы<br/>распределения электроэнергии в<br/>городской сети от подстанции до<br/>жилого дома.</b><br><br>Элементы:<br>А. Распределительный щит (РЩ)<br>на этаже<br>В. Трансформаторная подстанция | Правильная<br>последовательность:<br>В → Е → D → С →<br>А<br><br>Обоснование:<br><br>ТП 10/0,4 кВ (В) —<br>первичный пункт<br>преобразования<br>напряжения для                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                          | исполнителей и принципы делового общения в коллективе                                                                                                                                                    | (ТП) 10/0,4 кВ<br>С. Вводное устройство (ВУ) в доме<br>D. Кабельная линия 0,4 кВ (воздушная или кабельная)<br>Е. Магистральный щит (МЩ) в микрорайоне                                                                                                                                              | района.<br>От ТП питание поступает на магистральный щит (Е) — центральный узел распределения по кварталам.<br>От МЩ — кабельная линия 0,4 кВ (D) идёт к зданиям (воздушные или подземные).<br>В здании — вводное устройство (С), где происходит учёт и защита ввода.<br>От ВУ — распределение по этажам через распределительные щиты (А). |
| 47 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | - техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе | <b>Установите последовательность действий при аварийном отключении участка электрической сети.</b><br><br>Элементы:<br>А. Отключение выключателя на подстанции<br>В. Определение места повреждения (с помощью релейной защиты)<br>С. Переключение на резервный маршрут (автоматическое или ручное) | Правильная последовательность:<br>$B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow E$<br><br>Обоснование:<br><br>Определение места повреждения (В) — релейная защита фиксирует аварию (КЗ, перегрузка и т.п.).<br>Отключение выключателя (А) —                                                                                    |

|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                       | <p>D. Отключение изолирующих разъединителей</p> <p>E. Восстановление питания потребителей</p>                                                                                                                                | <p>отсекает повреждённый участок от сети. Отключение разъединителей (D) — изолирует повреждённый участок для безопасного ремонта. Переключение на резервный маршрут (C) — включается обходная схема (например, по кольцевой сети). Восстановление питания (E) — потребители получают энергию через альтернативный путь.</p> |
| 48 | 3 мин<br>Задание закрытого типа на установление последовательности | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства</p> <p>организацию производственного и технологического процессов</p> <p>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового</p> | <p><b>Установите последовательность переходов напряжения при передаче энергии от ТЭЦ до промышленного предприятия.</b></p> <p>Элементы:</p> <p>A. 6 кВ</p> <p>B. 35 кВ</p> <p>C. 0,4 кВ</p> <p>D. 110 кВ</p> <p>E. 20 кВ</p> | <p>Правильная последовательность (от генерации к приёму):</p> <p><math>A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow C</math></p> <p>Обоснование:</p> <p>Генераторы ТЭЦ вырабатывают энергию на 6 кВ (A) — типичное</p>                                                                                           |



|    |                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                          | общения в коллективе                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | напряжение на выходе турбогенераторов. Для передачи на большие расстояния — повышение до 110 кВ (D) — магистральная ЛЭП. На промежуточной подстанции — понижение до 35 кВ (B) — для районного распределения. На промышленной подстанции — понижение до 20 кВ (E) — для питания крупных двигателей и цехов. В цехах — окончательное понижение до 0,4 кВ (C) — для освещения, маломощного оборудования и розеток. |
| 49 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | - техническую документацию путевого хозяйства<br>организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации | <b>Какое физическое явление лежит в основе работы полупроводникового диода?</b><br><br>А. Термоэлектронная эмиссия<br>В. Поляризация диэлектрика<br>С. Образование р-п-перехода и его несимметричная проводимость<br>D. Эффект Холла | Правильный ответ:<br>С. Образование р-п-перехода и его несимметричная проводимость<br><br>Обоснование:<br>Полупроводниковый диод — это                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |        |  |  |                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--------|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | выбора |  |  | работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе |  | устройство, созданное на основе р-n-перехода — границы между полупроводниками с разным типом проводимости (р-тип — с дырочной проводимостью, n-тип — с электронной). При прямом смещении (р-область подключена к плюсу) основные носители преодолевают потенциальный барьер, и ток протекает. При обратном смещении — основные носители удаляются от перехода, ток практически отсутствует (только малый обратный ток от неосновных носителей). Именно эта несимметричная проводимость — ключевое свойство, позволяющее диоду выпрямлять ток. |
|--|--------|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Варианты А, В, D — относятся к другим физическим явлениям:<br/> А — в вакуумных лампах,<br/> В — в конденсаторах,<br/> D — в магнитных датчиках.<br/> Таким образом, только С корректно описывает физическую основу диода.</p> |
| 50 | <p>3 мин<br/>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора</p> | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке<br/> - использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов<br/> - основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</p> | <p><b>При увеличении температуры полупроводника n-типа его электропроводность:</b></p> <p>А. Уменьшается, так как решётка начинает рассеивать электроны<br/> В. Увеличивается, так как возрастает концентрация свободных электронов<br/> С. Не изменяется, так как концентрация доноров постоянна<br/> D. Увеличивается, так как возрастает концентрация дырок</p> | <p>Правильный ответ: В. Увеличивается, так как возрастает концентрация свободных электронов</p>                                                                                                                                   |
| 51 | <p>3 мин<br/>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа</p>                                               | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке<br/> - использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности</p>                                                                  | <p>- техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического</p>                                                                                                             | <p><b>В транзисторе n-р-п типа при включении по схеме с общим эмиттером, что происходит при увеличении тока базы?</b></p> <p>А. Уменьшается ток коллектора,</p>                                                                                                                                                                                                    | <p>Правильный ответ: В.<br/> Увеличивается ток коллектора пропорционально току базы, так как</p>                                                                                                                                  |

|    |                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | из четырех предложенных и обоснованием выбора                                                                        |        | и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу                                                                                                                                                         | процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе                                                                                                | так как р-область перенасыщается<br>В. Увеличивается ток коллектора пропорционально току базы, так как транзистор работает в режиме усиления<br>С. Ток коллектора остаётся неизменным, так как он определяется только напряжением коллектор-эмиттер<br>D. Ток коллектора падает до нуля из-за закрытия р-n-перехода база-коллектор | транзистор работает в режиме усиления                                                 |
| 52 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | - техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе | Какое устройство использует эффект фотонного возбуждения электронов в полупроводнике для преобразования света в электрический ток?<br><br>А. Термопара<br>В. Фотодиод<br>С. Светодиод<br>D. Тиристор                                                                                                                               | Правильный ответ:<br>В. Фотодиод                                                      |
| 53 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа                                         | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические                                     | - техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов                                                                                                 | <b>Какие из перечисленных утверждений верны относительно р-n-перехода в равновесном состоянии (без внешнего напряжения)? (Выберите все верные варианты)</b>                                                                                                                                                                        | Правильные ответы: А, В, D<br><br>Обоснование:<br><br>А — верно.<br>При контакте р- и |

|  |                                                   |  |                                     |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|---------------------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | из предложенных и развернутым обоснованием выбора |  | мероприятия и инструктажи персоналу | - основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе | <p>А. В области перехода образуется область пространственного заряда (ОПЗ)</p> <p>В. Электроны из n-области диффундируют в p-область, а дырки — в обратную сторону</p> <p>С. Ток через p-n-переход равен нулю, так как нет внешнего источника</p> <p>Д. Электрическое поле в ОПЗ направлено от n-области к p-области</p> <p>Е. Ширина ОПЗ увеличивается при повышении температуры</p> | <p>n-полупроводников электроны из n-области диффундируют в p-область, а дырки — в n-область. Это приводит к обеднению прилегающих областей носителями и образованию области пространственного заряда (ОПЗ), где остаются неподвижные ионизированные доноры и акцепторы.</p> <p>В — верно. Это диффузионный процесс, лежащий в основе формирования p-n-перехода. Диффузия носителей создает начальный ток, который затем компенсируется дрейфовым током</p> |
|--|---------------------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>от внутреннего поля.</p> <p>D — верно.</p> <p>В ОПЗ неподвижные ионы в n-области — положительные (доноры), в p-области — отрицательные (акцепторы). Следовательно, электрическое поле направлено от n-к p-области, препятствуя дальнейшей диффузии.</p> <p>C — неверно.</p> <p>Хотя суммарный ток равен нулю, это не потому что нет источника, а потому что диффузионный ток равен дрейфовому — достигнуто динамическое равновесие. Токи существуют, но компенсируют друг друга.</p> <p>E — неверно.</p> |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>При повышении температуры увеличивается концентрация собственных носителей, что уменьшает ширину ОПЗ (так как легирование эффективнее, и внутреннее поле ослабляется). Ширина ОПЗ увеличивается при обратном смещении, но не при нагреве.</p> |
| 54 | <p>3 мин</p> <p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p> | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства</p> <p>организацию производственного и технологического процессов</p> <p>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</p> | <p><b>Какие из перечисленных характеристик характерны для работы полупроводникового диода в прямом смещении? (Выберите все верные варианты)</b></p> <p>А. Уменьшается высота потенциального барьера</p> <p>В. Основные носители в обеих областях диффундируют через переход</p> <p>С. Ток определяется в основном дрейфом неосновных носителей</p> <p>Д. Сопротивление диода резко уменьшается</p> <p>Е. В ОПЗ накапливаются</p> | <p>Правильные ответы: А, В, D, E</p> <p>Обоснование:</p> <p>А — верно. При прямом смещении положительный потенциал приложен к р-области, отрицательный — к n-области. Это уменьшает высоту потенциального барьера на p-n-</p>                    |

|  |  |  |  |  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|--|--|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | избыточные носители (инжекция) | переходе, позволяя основным носителям легче преодолевать его.<br>В — верно.<br>Электроны из n-области и дырки из p-области инжектируются через пониженный барьер — это диффузия основных носителей. Именно они создают основной ток.<br>С — неверно.<br>В прямом смещении ток обусловлен диффузией основных носителей, а не дрейфом неосновных. Дрейф неосновных носителей доминирует в обратном смещении (обратный ток насыщения).<br>D — верно. |
|--|--|--|--|--|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>При прямом смещении сопротивление диода резко падает — это и есть его выпрямляющее свойство. Вольт-амперная характеристика экспоненциальна: при напряжении <math>\sim 0.6\text{--}0.7\text{ В}</math> (для кремния) ток резко возрастает. <math>E</math> — верно. Инжекция основных носителей приводит к накоплению избыточных носителей вблизи перехода (например, в <math>p</math>-области накапливаются электроны, в <math>n</math>-области — дырки). Это ключевой механизм для работы диодов, транзисторов и светодиодов.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55 | 3 мин<br>Задание<br>комбинированно<br>го типа с<br>выбором<br>нескольких<br>вариантов ответа<br>из<br>предложенных и<br>развернутым<br>обоснованием<br>выбора | ПК 4.4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять техническую документацию на производственном участке</li> <li>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию путевого хозяйства</li> <li>организацию производственного и технологического процессов</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</li> </ul> | <p><b>Какие из перечисленных утверждений справедливы для транзистора п-р-п типа, работающего в активном режиме?</b><br/><b>(Выберите все верные варианты)</b></p> <p>А. Переход база-эмиттер смещен в прямом направлении<br/>В. Переход база-коллектор смещен в обратном направлении<br/>С. Ток коллектора <math>I_C</math> зависит в основном от тока базы <math>I_B</math><br/>D. Ток эмиттера <math>I_E = I_C + I_B</math><br/>Е. Основной ток в коллекторе формируется за счёт дрейфа дырок</p> | <p>Правильные ответы: А, В, С, D<br/>Обоснование:<br/>А — верно.<br/>В активном режиме р-п-переход база-эмиттер должен быть прямосмещенным, чтобы обеспечить инжекцию электронов из эмиттера в базу.<br/>В — верно.<br/>р-п-переход база-коллектор должен быть обратносмещенным, чтобы создать сильное электрическое поле, ускоряющее электроны из базы в коллектор.<br/>С — верно.<br/>Ток коллектора <math>I_C = \beta \cdot I_B</math>, где <math>\beta</math> — коэффициент усиления по току (обычно 50–300).<br/>Это основной принцип усиления</p> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                  |        |                                                                                                                                      |                                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  |        |                                                                                                                                      |                                                                                           |                                                                                                                                   | <p>транзистора.<br/> D — верно.<br/> По закону сохранения заряда:<br/> <math>I_E = I_C + I_B</math>. Это первое правило Кирхгофа для транзистора.<br/> E — неверно.<br/> В n-p-n транзисторе основными носителями являются электроны. Электроны инжектируются из эмиттера в базу, почти все проходят через базу и собираются коллектором.<br/> Дырки — это неосновные носители в p-областях и играют роль только в токе базы.</p> |
| 56 | 3 мин<br>Задание комбинированного типа с выбором | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства</p> <p>организацию производственного</p> | <p><b>Какие из перечисленных приборов используют эффект инжекции носителей в полупроводниковом переходе для своей работы?</b></p> | <p>Правильные ответы: B, C, D</p> <p>Обоснование:<br/> B — верно.<br/> Светодиод</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                               |  |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора |  | профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе | <b>(Выберите все верные варианты)</b><br><br>А. Фотодиод<br>В. Светодиод (LED)<br>С. Лазерный диод<br>D. Тиристор<br>Е. Зенеровский диод | работает на основе рекомбинации инжектированных электронов и дырок в р-п-переходе при прямом смещении. Энергия рекомбинации излучается в виде фотонов — электролюминесценция.<br>С — верно. Лазерный диод — это усовершенствованный светодиод с оптическим резонатором. Он также требует инжекции носителей для создания инверсной населённости зон, необходимой для стимулированного излучения.<br>D — верно. Тиристор — это многослойный полупроводниковый |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | <p>й прибор (р-п-р-п).<br/>Его включение происходит при инъекции носителей в средний слой (например, через анодный ток), что запускает положительную обратную связь между двумя транзисторами внутри.<br/>А — неверно.<br/>Фотодиод работает в обратном смещении и не требует инъекции. Он генерирует ток за счёт фотоэлектрического возбуждения (поглощение фотонов → электрон-дырочные пары).<br/>Е — неверно.<br/>Зенеровский диод работает в обратном смещении и использует либо</p> |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                        | <p>эффект Зенера (квантовое туннелирование в сильно легированных переходах), либо лавинный пробой. Инжекция носителей не играет роли — наоборот, он подавляет диффузионный ток.</p>                                                                                                                           |
| 57 | <p>5 минут</p> <p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> | ПК 4.4 | <p>- заполнять техническую документацию на производственном участке</p> <p>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</p> | <p>- техническую документацию путевого хозяйства</p> <p>организацию производственного и технологического процессов</p> <p>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</p> | <p><b>Опишите принцип работы однофазного двухполупериодного выпрямителя с мостовой схемой (диодный мост) и емкостным фильтром.</b></p> | <p>Принцип работы: Двухполупериодный мостовой выпрямитель состоит из четырёх диодов, соединённых в мостовую схему. При положительной полуволне входного напряжения (например, на выводе А относительно В) ток протекает через диоды D1 и D2. При отрицательной полуволне — через D3 и D4. В результате на</p> |

|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               | нагрузке формируется пульсирующее напряжение одной полярности с частотой, вдвое превышающей частоту сети. Емкостный фильтр (конденсатор С) подключается параллельно нагрузке. Он заряжается до амплитудного значения входного напряжения при пике синусоиды, а затем разряжается через нагрузку в интервале между пиками. Это сглаживает пульсации. |
| 58 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ПК 4.4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять техническую документацию на производственном участке</li> <li>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию путевого хозяйства</li> <li>организацию производственного и технологического процессов</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей и</li> </ul> | <b>Сравните линейный и импульсный стабилизаторы напряжения. В чём преимущества и недостатки каждого типа?</b> | Линейный стабилизатор (ЛС) Работает на принципе регулирования сопротивления в режиме линейного усиления. Элемент управления (транзистор) включён                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                          | принципы делового общения в коллективе                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 | последовательно с нагрузкой и «сжигает» избыточное напряжение в виде тепла.<br>Импульсный стабилизатор (ИС) Работает на принципе быстрого переключения (включение/выключение) транзистора (обычно МОП-транзистора) с частотой 10–500 кГц. Энергия передаётся через индуктивность и конденсатор, накапливаясь в виде импульсного потока. |
| 59 | 5 минут<br>Задание открытого типа с развернутым ответом | ПК 4.4 | - заполнять техническую документацию на производственном участке<br>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу | - техническую документацию путевого хозяйства организацию производственного и технологического процессов<br>- основы организации работы коллектива | <b>Объясните, почему в схеме выпрямителя с фильтром невозможно получить идеально постоянное напряжение, и как это ограничение преодолевается в реальных источниках питания.</b> | Почему невозможно идеальное постоянное напряжение? Даже при использовании емкостного фильтра выходное напряжение                                                                                                                                                                                                                        |



|  |  |  |  |                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | исполнителей и<br>принципы делового<br>общения в<br>коллективе |  | остаётся<br>пульсирующим из-<br>за:<br>Разряда<br>конденсатора<br>между пиками<br>входного<br>напряжения,<br>Изменения тока<br>нагрузки<br>(например, при<br>включении/выклю-<br>чении устройств),<br>Падения<br>напряжения на<br>диодах,<br>Изменения<br>входного<br>напряжения сети<br>( $\pm 10\text{--}15\%$ ),<br>Температурной<br>зависимости<br>параметров<br>компонентов.<br>Даже при<br>идеальном фильтре<br>(например, LC-<br>фильтре) остаются<br>высокочастотные<br>составляющие из-<br>за переключений и<br>неидеальности<br>компонентов. |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60 | 5 минут<br>Задание<br>открытого типа с<br>развернутым<br>ответом | ПК 4.4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнять техническую документацию на производственном участке</li> <li>- использовать знания приемов и методов менеджмента в профессиональной деятельности и проводить профилактические мероприятия и инструктажи персоналу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию путевого хозяйства</li> <li>организацию производственного и технологического процессов</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе</li> </ul> | <p><b>Разработайте схему простого импульсного стабилизатора напряжения на базе контроллера LM2576 (понижающий преобразователь). Опишите выбор основных компонентов: диода, индуктивности, конденсаторов.</b></p> | <p>Простейшая схема понижающего импульсного стабилизатора на LM2576:</p> <p>Вход: <math>U_{вх} = 12\text{В}</math>,<br/>Выход: <math>U_{вых} = 5\text{В}</math>,<br/>Ток нагрузки: <math>I = 1\text{А}</math>,<br/>Частота переключения: <math>f = 52\text{кГц}</math> (по спецификации LM2576).<br/>Компоненты:<br/>Диод Шоттки (например, 1N5822 или SS14) — из-за малого прямого падения напряжения (0.4–0.5 В), что снижает потери.<br/>Индуктивность <math>L</math> — ключевой компонент, накапливает энергию.<br/>Выходной конденсатор <math>C_{вых}</math> — 100–470 мкФ, низкий ESR (электролитически</p> |
|----|------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | й или танталовый).<br>Входной<br>конденсатор<br>Свх — 10–47 мкФ<br>для подавления<br>пульсаций входа.<br>Делитель обратной<br>связи — R <sub>1</sub> =10kΩ,<br>R <sub>2</sub> =2.4kΩ |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|