

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 10.07.2023 07:47:54  
Уникальный программный ключ:  
b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c9e9

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине  
ЕН. 01 МАТЕМАТИКА  
основной профессиональной образовательной программы  
по специальности  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по  
видам)  
(Базовая подготовка среднего профессионального  
образования)**

Ртищево, 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учетом требований ФГОС по специальности СПО 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (Базовая подготовка среднего профессионального образования), рабочей программы учебной дисциплины Математика.

Рассмотрено и одобрено  
цикловой комиссией  
математических,  
естественнонаучных и  
общепрофессиональных дисциплин  
протокол № 1  
от « 31 » августа 2022 г.

Председатель ЦК  
 Н.С. Лытаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
 Н.А.Петухова  
« 31 » 08 2022 г.

Разработчик:

Н.В. Немкова, преподаватель филиала  
СамГУПС в г. Ртищево

Рецензенты:

Н.С. Лытаева, преподаватель филиала  
СамГУПС в г. Ртищево



Е.Ю. Федорова, преподаватель  
математики ГБПОУ СО «Ртищевский  
политехнический лицей»

## Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
  - 3.1. Формы и методы оценивания.
  - 3.2. Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *(название дисциплины)* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.01 *Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (Базовый уровень подготовки для специальности СПО)* следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач.

У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

З1. основных понятий и методов математическо-логического синтеза и анализа логических устройств, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

*ПК 1.3.* Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.

*ПК 2.1.* Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

*ПК 3.1.* Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями.

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"><li>– Вычисление производной функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению различных задач;</li><li>– Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных прикладных задач</li></ul>	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование
У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Применение комбинаторики при решении профессиональных задач;</li><li>– Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач</li></ul>	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач;</li><li>– Применение</li></ul>	Устный опрос, практическое занятие, тестирование, математический диктант,

	дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	самостоятельная работа
31. Основных понятий и методов математического синтеза и анализа логических устройств, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Методику расчета с применением комплексных чисел;</li> <li>– Основные понятия теории множеств и теории графов;</li> <li>– Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач;</li> <li>– Классификация точек разрыва;</li> <li>– Бесконечно малые и бесконечно большие величины;</li> <li>– Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций;</li> <li>– Перечисление табличных интегралов;</li> <li>– Формулировка геометрического и физического смысла производной;</li> <li>– Виды дифференциальных уравнений;</li> <li>– Приложение определенного интеграла к вычислению площадей</li> </ul>	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование

	<p>плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений;</li> <li>– Основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– Применение теории вероятностей к решению профессиональных задач.</li> </ul>	
<p><i>ОК 1.</i> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p><i>ОК 2.</i> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p><i>ОК 3.</i> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p><i>ОК 4.</i> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p><i>ОК 5.</i> Использовать информационно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>– Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– Решение стандартных и нестандартных задач;</li> <li>– Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные;</li> <li>– Наличие опыта работы с программным обеспечением, необходимым в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Устный опрос, оценка работы учащихся на практическом занятии</p>

<p>коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p><i>ОК 6.</i> Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p><i>ОК 7.</i> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p><i>ОК 8.</i> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p><i>ОК 9.</i> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Опыт создания различных презентаций и пользования электронной почтой;</li> <li>– Участие коллективных мероприятий, акциях, проектах;</li> <li>– Наличие опыта подчинения своих действий общей цели;</li> <li>– Обладание навыками высказывания собственной точки зрения;</li> <li>– Умение брать на себя ответственность за работу членов команды при решении поставленных задач;</li> <li>– Проявление познавательной активности и интереса при выполнении самостоятельных работ, владения навыками самоанализа и самооценки;</li> <li>– Проявление интереса к новым технологиям.</li> </ul>	
<p><i>ПК 1.3.</i> Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.</p>	<p>Рациональность в использовании программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств.</p>	<p>Устный опрос, оценка работы учащихся на практическом занятии</p>

<p><i>ПК 2.1.</i> Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.</p>	<p>Рациональность в использовании программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств.</p>	<p>Устный опрос, оценка работы учащихся на практическом занятии</p>
<p><i>ПК 3.1.</i> Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями.</p>	<p>Рациональность в использовании программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств.</p>	<p>Устный опрос, оценка работы учащихся на практическом занятии</p>

### 3.Оценка освоения учебной дисциплины:

### 3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Математика*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З, ЛР
Введение	СР	У 3, З 1, ОК 1-9, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Раздел 1. Математический анализ					Э	У 1, У3, З 1, ОК 1-9, ПК 1.3, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	УО, СР, ПР №1, №1, №3, №4, РЗЗ	У 1, У3, З 1, ОК 1-9, ПК 1.3, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	УО, СР, ПР №5, РЗЗ	У 1, У3, З 1, ОК 2-8, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 1.3. Ряды	УО, СР, ПР №6	У 1, У3, З 1, ОК 2-8, ПК 1.3, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23,				

		ЛР 30				
Раздел 2. Основы дискретной математики					Э	У 3, 3 1, ОК 1-9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 2.1. Основы теории множеств	УО, СР	У 3, 3 1, ОК 1-9, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 2.2. Основы теории графов	УО, СР, ПР №7	У 3, 3 1, ОК 1-9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики					Э	У 2, 3 1, ОК 1-9, ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	УО, СР, ПР №8, №9, Т	У 2, 3 1, ОК 1-9, ПК 2.1, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 3.2. Случайная величина, её функция	УО, СР, ПР №10, Т	У 2, 3 1, ОК 1-9, ЛР 23, ЛР 30				

распределения						
Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	УО, СР, ПР №11, №12	У 2, 3 1, ОК 1-9, ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 23, ЛР 30				
Раздел 4. Основные численные методы					Э	У 1, У 3, 3 1, ОК 1-9, ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.1. Численное интегрирование	УО, СР, ПР №13	У 1, У 3, 3 1, ОК 1-9, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 4.2. Численное дифференцирование	УО, СР, ПР №14	У 1, У 3, 3 1, ОК 1-9, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				
Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	УО, СР, ПР №15	У 1, У 3, 3 1, ОК 1-9, ЛР 23, ЛР 30				

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (контрольного задания)	признак (тип)	Код оценочного средства
Устный опрос		УО
Практическая работа № n		ПР № n
Тестирование		Т
Контрольная работа № n		КР № n
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ.		СР
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)		РЗЗ
Рабочая тетрадь		РТ
Проект		П
Деловая игра		ДИ
Кейс-задача		КЗ
Зачёт		З
Дифференцированный зачёт		ДЗ
Экзамен		Э

#### 4. Задания для оценки освоения дисциплины Темы сообщений (презентаций)

1. История становления теории исследования операций как науки.
2. Теория расписания.
3. Методы планирования.
4. Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).
5. Структура и взаимодействие различных видов транспорта.
6. Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте

#### Критерии оценки:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Качество сообщения: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; - четко выстроено; - рассказывается, но не объясняется суть работы; - зачитывается.	3 2 1 0
2.	Использование демонстрационного материала: - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; - использовался в сообщении, хорошо оформлен, но есть неточности; - представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	2 1 0
3.	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы; - не может ответить на большинство вопросов; - не может четко ответить на вопросы.	3 2 1
4.	Владение научным и специальным аппаратом: - показано владение специальным аппаратом; - использованы общенаучные и специальные термины; - показано владение базовым аппаратом.	3 2 1
5.	Четкость выводов: - полностью характеризуют работу; - нечетки;	3 2

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
	- имеются, но не доказаны.	1
<b>Итого:</b>		<b>14 баллов</b>

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 13-14 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 11-12 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 8-10 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 8 баллов.

## Комплект заданий для математического диктанта

### Раздел 3. Математический анализ

#### Тема 1.3. Дифференциальное и интегральное исчисление

##### Математический диктант № 1 по теме: «Производная функции»

- Производная частного
- Производная линейной функции  $y = kx + b$
- Производная  $y = x^n$
- Производная  $y = c$
- Производная  $y = x^6 + 3x^3$

##### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту за пять правильно написанных формул;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за четыре правильно написанных формул;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за три правильно написанных формулы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за менее трех написанных формул.

##### Математический диктант № 2 по теме: «Неопределенный интеграл»

1.  $\int x^n dx$ ;
2.  $\int \cos x dx$ ;
3.  $\int e^x dx$
4.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ ;
5.  $\int dx$ ;
6.  $\int \sqrt[4]{x} dx$ ;
7.  $\int \cos 7x dx$ ;
8.  $\int \frac{x^2 - 1}{x + 1} dx$ .

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту за 8 правильно написанных формул;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за 6-7 правильно написанных формул;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за 4-5 правильно написанных формулы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за менее 4-х написанных формул.

## Комплект тестовых заданий

### Раздел 3. Математический анализ

#### Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$  равно:

- $\infty$
- 0
- $\frac{1}{4}$
- -2

2. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{(2+x)(3+x)}{4-x^2}$  равно:

- $\frac{1}{4}$
- $-\frac{1}{4}$
- 0
- $\infty$

3. Производная функции  $y = x^2 \cdot e^x$  имеет вид:

- $y' = 2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$
- $y' = 2x \cdot e^x$
- $y' = 2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
- $y' = 2x + e^x$

4. Производная функции  $y = \sin 8x$  имеет вид:

- $y' = 8 \cos 8x$
- $y' = 8 \sin 8x$
- $y' = -8 \cos 8x$
- $y' = \cos 8x$

5. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y = x^3 - 3x + 1$  имеет вид:

- $y''(x) = 3$
- $y''(x) = 2$
- $y''(x) = 0$
- $y''(x) = 1$

6. Угловый коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$  равен:

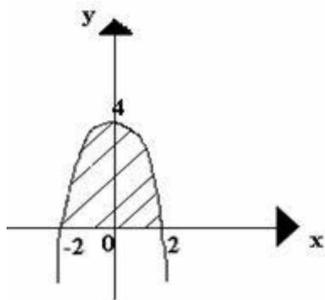
- -3
- 0
- 2

- -4
7. Множество всех первообразных функции  $y = 2x$  имеет вид
- 2
  - $x^2$
  - $2x^2 + c$
  - $x^2 + c$

8. Определенный интеграл  $\int_1^2 4x^3 dx$  равен

- 17
- 16
- 15
- 36

9. Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом



- $\int (4 - x^2) dx$
- $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$

10. В результате подстановки  $t = 3x + 2$  интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$  приводится к виду

- $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
- $\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$

11. Дифференциальное уравнение  $\cos y dx - x^2 dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению

- $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$
- $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$

$$\triangleright \frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos^2 y}$$

$$\triangleright \cos y dx = x^2 dy$$

12. В результате подстановки  $y = u(x) \cdot v(x)$  уравнение  $y' - \frac{y}{x} = e^x$  примет вид

$$\triangleright u'v + u\left(v' - \frac{v}{x}\right) = e^x$$

$$\triangleright u' + v' - \frac{uv}{x} = e^x$$

$$\triangleright u'v - u\left(v' + \frac{v}{x}\right) = e^x$$

$$\triangleright u'v + \frac{uv}{x} = e^x$$

### Раздел 3. Математический анализ

#### Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

##### Вариант № 1

- Какие из следующих уравнений являются дифференциальными:
  - $yy' + 2 = 0$ ;
  - $3^y + y = 3$ ;
  - $\frac{dv}{dt} = 3v$ .
- Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения второго порядка
  - одну;
  - две;
  - три.
- Решение дифференциального уравнения, в которое подставлено числовое значение производной постоянной, называется \_\_\_\_\_ решением дифференциального уравнения.
- Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными:
  - $f(x)dx - \varphi(y)dy = 0$ ;
  - $f(x)F(y)dx + \varphi(y)\Phi(x)dy = 0$ .
- Какие из следующих уравнений являются линейными:
  - $yy' = x$ ;
  - $y' - \frac{y}{x} = x$ ;
  - $S' = t$ .
- Задача отыскания конкретного частного решения данного дифференциального уравнения по начальным данным, называется задачей \_\_\_\_\_.
- Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:

$y' + py - q = 0$ ;

$y' + py + q = 0$ ;

$y' + py = q$ .

8. При решении линейных дифференциальных уравнений первого порядка применяют:

метод Коши;

метод Бернулли;

метод разделения переменных.

9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется \_\_\_\_\_ дифференциального уравнения.

10. При решении дифференциальных уравнений используется замена  $y'$  на:

$\frac{dx}{dy}$ ;

$\frac{dy}{dx}$ ;

$dy$ .

### Вариант № 2

1. Какие из следующих уравнений не являются дифференциальными:

$yy' + 2 = 0$ ;

$3^y + y = 3$ ;

$\frac{dv}{dt} = 3v$ .

2. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого порядка

три;

две;

одну.

3. Решение дифференциального уравнения, в которое подставлено числовое значение производной постоянной, называется \_\_\_\_\_ решением дифференциального уравнения.

4. Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделенными переменными:

$f(x)dx + \varphi(y)dy = 0$ ;

$f(x)F(y)dx + \varphi(y)\Phi(x)dy = 0$ .

5. Какие из следующих уравнений не являются линейными однородными дифференциальными уравнениями первого порядка:

$yy' = x$ ;

$y' - \frac{y}{x} = x$ ;

$S' = t$ .

6. Задача отыскания конкретного частного решения данного дифференциального уравнения по начальным данным, называется задачей \_\_\_\_\_.

7. Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:

- $y'+py-q=0$ ;
  - $y'+py+q=0$ ;
  - $y'+py=q$ .
8. При решении дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными используют:
- задачу Коши;
  - метод Бернулли;
  - разделение переменных.
9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется \_\_\_\_\_ дифференциального уравнения.
10. При решении дифференциальных уравнений используется замена  $y''$  на:
- $\frac{dx'}{dy}$ ;
  - $\frac{dy'}{dx}$ ;
  - $dy'$ .

### Вариант № 3

1. Какие из следующих уравнений являются дифференциальными:
- $3^y+y=3$ ;
  - $y''=\sin x$ ;
  - $x(y^2-1)dx+y(x^2+1)dy=0$ .
2. Дифференциальным уравнением называется уравнение, содержащее \_\_\_\_\_ искомой функции или ее \_\_\_\_\_.
3. Решение дифференциального уравнения, содержащее производную постоянную, называется \_\_\_\_\_ решением дифференциального уравнения.
4. Каков общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными:
- $f(x)dx+\varphi(y)dy=0$ ;
  - $f(x)F(y)dx+\varphi(y)\Phi(x)dy=0$ .
5. Какие из следующих уравнений являются дифференциальными уравнениями первого порядка с разделяющимися переменными:
- $1+y'+y+xy'=0$ ;
  - $\frac{dy}{y^2} = xdx$ ;
  - $y' + \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$ .
6. Геометрически общее решение дифференциального уравнения представляет собой совокупность \_\_\_\_\_ кривых.
7. Каков общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка:
- $y'+py-q=0$ ;
  - $y'+py+q=0$ ;
  - $y'+py=q$ .

8. При решении линейных дифференциальных уравнений первого порядка применяют:
- задача Коши;
  - метод Бернулли;
  - метод разделения переменных.
9. Наивысший порядок производной, входящей в уравнение, называется \_\_\_\_\_ дифференциального уравнения.
10. При решении линейных однородных дифференциальных уравнений используется подстановка:
- $y = u'v + uv'$ ;
  - $y = u \cdot v$ ;
  - $y' = \frac{dy}{dx}$ .

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту при 100-90% правильных ответов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту при 89-80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту при 79-70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» при 69% и менее правильных ответов.

# Практические занятия

## Практическое занятие 1

**Тема:** Вычисление производной сложных функций

**Цель:** Научится вычислять производную сложных функций

**Оборудование:** таблица производных элементарных функций, инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Вычислить производную сложных функций.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

### Задания

Вариант	а	б	в	г
1	$y = (2 + 3x)^5$	$v = \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$	$s = \sin^4 t + \cos^4 t$	$y = e^{\arccos^2 x}$

**Контрольные вопросы:**

1. Какая функция называется сложной?
2. Что называется производной функции?
3. Каков геометрический смысл производной?
4. Как геометрически определить значение производной в точке?
5. В чем заключается механический смысл производной?

**Литература:**

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 2

**Тема:** Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной

**Цель:** Научится определять максимум мощности в цепи постоянного тока, применяя производную

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица производных

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти силу тока в заданный момент времени, используя производную.
2. Определение максимум мощности в цепи постоянного тока с применением производной.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

## Задания

### Вариант 1

1. Заряд, протекающий через проводник, меняется по закону  $q = \sin(2t - 10)$ . Найти силу тока в момент времени  $t = 5$  сек.
2. Источник тока с электродвижущей силой  $E = 220$  В и внутренним сопротивлением  $r = 50$  Ом подключен к прибору с сопротивлением  $R$ . Чему должно быть равно сопротивление  $R$  потребителя, чтобы потребляемая им мощность была наибольшей? Вычислить значение наибольшей мощности.

### Контрольные вопросы:

1. Что называется наибольшим и наименьшим значением функции?
2. Сколько наибольших и наименьших значений может иметь функция?
3. Какие свойства непрерывных функций легли в основу нахождения их наибольшего и наименьшего значений?
4. Сформулируйте правило для нахождения наибольшего или наименьшего значения функции на отрезке, где она непрерывна.
5. Как решаются прикладные задачи на нахождение наибольшего или наименьшего значений величин?

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 3

**Тема:** Вычисление простейших определенных интегралов

**Цель:** Научится вычислять простейшие определенные интегралы

**Оборудование:** таблица интегралов, инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Вычислить определенные интегралы.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

## Задания

№ варианта	Вычислите определенные интегралы				
	а	б	в	г	д
1	$\int_1^2 (2x+1)dx$	$\int_0^{\sqrt{5}} \frac{x dx}{\sqrt{x^4+16}}$	$\int_0^{\pi} \sin x \cos^2 x dx$	$\int_0^1 (e^x - 1)^4 e^x dx$	$\int_1^5 \frac{dx}{3x-2}$

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется определенным интегралом?
2. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
3. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
4. Запишите основные свойства определенного интеграла.
5. В чём заключается формула замены переменной интегрирования в определённом интеграле?
6. Запишите формулу интегрирования по частям для определённого интеграла.

**Литература:**

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

**Практическое занятие 4**

**Тема:** Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла

**Цель:** Научится вычислять площади и объемы тел вращения с помощью определённого интеграла

**Оборудование:** таблица интегралов, инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Вычислить площади фигур.
2. Вычислить объем тела вращения.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Задания**

<i>№ варианта</i>	<i>Вычислить площадь, ограниченную линиями</i>		<i>Определить объем тела</i>
	<i>а</i>	<i>б</i>	
1	$y=x^2-1,$ $y=0, x=0,$ $x=1$	$y=\ln x, y=0,$ $x=2, x=8$	полученного от вращения вокруг оси $Ox$ , криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y=4x-x^2$ и осью $Ox$

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое криволинейная трапеция?
2. По какой формуле вычисляется площадь криволинейной трапеции?

3. Как вычислить площадь фигуры ограниченной графиками функций  $y_1(x)$  и  $y_2(x)$  и соответствующими отрезками  $x=a$  и  $x=b$ ?
4. Как вычислить объем тела, полученного от вращения кривой  $y=f(x)$  вокруг оси  $Ox$ ? Оси  $Oy$ ?

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 5

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными

**Цель:** Научится решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица интегралов

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2. Решить задачу Коши для дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Решить задачу, сводящуюся к дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

### Задания

Вариант	Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными		Решить задачу Коши для дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными		Решить задачу, сводящуюся к дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными
	а	б	а	б	
1	$x^2 y dx - y^2 dy = 0$	$2yy' = 1$	$(1-x)dy - (y-1)dx = 0$ , если $u=3$ при $x=2$	$y^2 - y + 4 = 0$ , если $u=5$ при $x=0$	Ускорение тела изменяется по закону $a=30t-8$ . Известно, что при $t=1$ с, его скорость $V=6$ м/с, а пройденный при этом путь $S=5$ м. Найдите закон движения этого тела и

					путь, пройденный этим телом за 3с.
--	--	--	--	--	------------------------------------

### Контрольные вопросы:

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется решением дифференциального уравнения?
3. В чём заключается решение задачи Коши?
4. Что такое порядок дифференциального уравнения?
5. Дайте определение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
6. Запишите алгоритм решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 6

**Тема:** Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте по средствам, определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера

**Цель:** научиться записывать формулу общего члена числовой последовательности;

применять условие сходимости числового ряда по признаку Даламбера;

раскладывать в ряд Маклорена функции.

**Оборудование:** инструкционная карта.

### Порядок выполнения заданий:

1. Найти  $n$ -й член ряда по его данным первым членам.
2. Исследовать сходимость ряда, используя признак Даламбера.
3. Разложить функцию в ряд Маклорена.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

### Контрольные вопросы:

1. Что называется числовым рядом?
2. Что называется частичными суммами числового ряда?

3. Какой ряд называется сходящимся, а какой расходящимся?
4. Сформулировать признак сходимости числового ряда по Даламберу?
5. Что называется степенным рядом?
6. Что называется рядом Маклорена?

### Задания

Вариант	<i>Найти n-й член ряда по его данным первым членам.</i>	<i>Исследовать сходимость ряда, используя признак Даламбера.</i>		<i>Разложить в ряд Маклорена функцию.</i>
		а	б	
1	$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{7}{8} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{5^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n}$	$f(x) = x \cos 3x$

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 7

**Тема:** Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте

**Цель:** Научится решать задачи, используя теорию графов

**Оборудование:** инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Построить граф, описывающий схему взаимодействия различных видов транспорта при смешанных перевозках, перевозке грузов, различных видов транспорта, перевозок.
2. Построить граф, описывающий организационную структуру ОАО «РЖД».
3. Составить экономическое дерево по алгоритму Краскала.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

### Задания

1. Построить граф, описывающий схему взаимодействия различных видов транспорта при смешанных перевозках, перевозке грузов, различных видов транспорта, перевозок.

2. Построить граф, описывающий организационную структуру ОАО «РЖД».
3. Расстояние между городами А, В, С, D, E и F в сотнях километров дано в таблице. Требуется построить сеть железных дорог таким образом, чтобы протяженность железнодорожного полотна была минимальной и, пассажир мог из каждого города проехать в любой другой город.

	A	B	C	D	E	F
A	0	6	10	5	7	14
B	6	0	8	11	5	6
C	10	8	0	2	6	2
D	5	11	2	0	1	3
E	7	5	6	1	0	1
F	14	6	2	3	1	0

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение ориентированного графа.
2. Какие вершины графа называются смежными?
3. Что называется размерностью графа?
4. Какая вершина графа называется центральной?
5. Что такое цикломатическое число графа?

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 8

**Тема:** Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей

**Цель:** Научится решать задачи на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей, нахождение суммы двух несовместных событий

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

### Порядок выполнения заданий:

1. Решить задачу, используя теорему сложения вероятностей.
2. Решить задачу на нахождение суммы двух несовместных событий.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

## Задания

### Вариант 1

1. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45, во вторую — 0,35. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.
2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для – второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

### Контрольные вопросы:

1. Что называется вероятностью события?
2. Какие события называются несовместными? Приведите примеры.
3. Сформулируйте теорему сложения: а) для несовместных событий; б) для двух произвольных событий.
4. Что называется условной вероятностью?
5. Докажите, что если события А и В независимы, то события  $\bar{A}$  и  $\bar{B}$  также независимы.

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 9

**Тема:** Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании рынка услуг на транспорте

**Цель:** Научится решать задачи на нахождение вероятности события

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

**Порядок выполнения заданий:**

1. Решить задачу на вычисление полной вероятности.
2. Применяя формулу Байеса решить задачу.
3. Решить задачу, используя формулу Бернулли.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

## Задания

### Вариант 1

1. В кассе продаются билеты в трех направлениях. Процентный состав направлений следующий: 20% – билетов в первом направлении, 30% – билетов на второе направление, 50% – билетов третьего направления; далее, 10% билетов первого направления на купейные места, на втором направлении – 5% и на третьем – 20% билетов на купейные места. Найти вероятность того, что случайно купленный билет окажется на купейное место.
2. Один из трех обходчиков-стажеров вызывается на проверку двух составов. Вероятность обнаружения существующей неисправности при осмотре одного состава для первого стажера равна 0,3, для второго – 0,5; для третьего – 0,8. Неисправность не обнаружена. Найти вероятность того, что осмотр произведен первым стажером.
3. Определить вероятность того, что в коллективе, имеющем 5 человек, будет не больше трех мужчин. Вероятности мужчины и женщины предполагаются одинаковыми.

### Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу вычисления полной вероятности.
2. В каком случае события называют гипотезами?
3. Запишите форму Байеса.
4. Какие вероятности называются апостериорными вероятностями, а какие априорными вероятностями?
5. Запишите формулу Бернулли.
6. Какие условия необходимы для реализации схемы Бернулли?

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

## Практическое занятие 10

**Тема:** По заданному условию построение рядов распределения случайной величины

**Цель:** Научится строить ряды распределения случайной величины

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

**Порядок выполнения заданий:**

1. Построить ряд распределения дискретной случайной величины
2. Составить биномиальный закон распределения дискретной

- случайной величины.
3. Ответить на контрольные вопросы.
  4. Вывод.

### Задания

#### Вариант 1

1. В сборной команде техникума по стрельбе 16 человек, из них 6 перворазрядников. Наудачу выбирают двух членов сборной. Составьте закон распределения числа перворазрядников среди выбранных.
2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – отметки на экзамене для группы, в которой 3 отличника, 12 студентов имеют хорошие и отличные оценки, а 15 студентов имеют удовлетворительные оценки.

#### Контрольные вопросы:

1. Запишите схему составления закона распределения случайной величины.
2. Какое равенство используется для проверки правильности составления закона распределения дискретной случайной величины?
3. Что такое функция распределения? Для чего она необходима?
4. Какой закон распределения называется биномиальным?
5. Что называется многоугольником распределения случайной величины?

#### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 11

**Тема:** Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения

**Цель:** Научиться находить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, заданной законом распределения

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

**Порядок выполнения заданий:**

1. По заданному закону распределения найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение.

2. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины, предварительно составив закон распределения этой случайной величины.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

### Задания

#### Вариант 1

1. Случайная величина  $X$  имеет закон распределения:

Значения $x_i$	-2	-1	1	2	3
Вероятности $p_i$	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

2. Имеются 4 лампочки, каждая из них с вероятностью 0,1 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. При включении тока дефектная лампочка сразу же перегорает, после чего заменяется другой. В противном случае испытания прекращаются. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа испробованных лампочек.

#### Контрольные вопросы:

1. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
2. В чем заключается назначение математического ожидания?
3. Запишите свойства математического ожидания.
4. Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины.
5. Запишите свойства дисперсии.
6. Что называется средним квадратичным отклонением дискретной случайной величины?

#### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 12

**Тема:** Решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии при оценке эффективности заказов и обслуживания потребителей услуг и при оценке систем надежности, безопасности и качества услуг на железнодорожном транспорте

**Цель:** Научится находить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, заданной функцией распределения.
2. Построить график функции распределения.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

### Задания

#### Вариант 1

1. Функция распределения случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 0,25 \cdot (x^3 - x^2 + x - 1), & 1 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

2. Построить схематически график функции распределения задания 1.

**Контрольные вопросы:**

1. Какая случайная величина называется непрерывной случайной величиной?
2. Что называется функцией распределения?
3. Какие числовые характеристики непрерывной случайной величины Вы знаете?

**Литература:**

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 13

**Тема:** Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности

**Цель:** Научится вычислять определенные интегралы, используя численные методы (формулы прямоугольников, трапеций, формулу Симпсона) и оценивать погрешности полученных вычислений

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

### Порядок выполнения заданий:

1. Вычислить определенный интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом прямоугольников, разделив отрезок  $[a;b]$  на  $n$  частей.
2. Вычислить методом трапеций интеграл задания 1.
3. Вычислить определенный интеграл задания 1 по формуле Симпсона с точностью 0,001.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

### Задания

#### Вариант 1

$$\int_0^2 e^x dx, [0;2], n=10.$$

### Контрольные вопросы:

1. В каких случаях чаще всего применяются методы численного интегрирования?
2. Какие «не берушиеся» интегралы Вы знаете?
3. С какой степенью точности проводить промежуточные вычисления при численном интегрировании с заданной точностью?
4. Какой метод прямоугольников, трапеций или Симпсона точнее?

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 14

**Тема:** Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при  $n = 2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации электроснабжения на железнодорожном транспорте

**Цель:** Научится находить аналитическое выражение функции, заданной в табличной форме, проводить исследование функции

**Оборудование:** инструкционная карта, калькуляторы

#### Порядок выполнения заданий:

1. Методом численного дифференцирования найти аналитическое выражение функции, заданной таблично.
2. Найти производную второго порядка в заданной точке для функции,

- заданной таблично.
3. Ответить на контрольные вопросы.
  4. Вывод.

### Задания

Вариант	Методом численного дифференцирования найти аналитическое выражение функции, заданной таблично	Найти производную второго порядка в заданной точке для функции, заданной таблично																						
1	<table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0,525</td> <td>0,526</td> <td>0,527</td> <td>0,528</td> </tr> <tr> <td><math>y_i</math></td> <td>0,50121</td> <td>0,50208</td> <td>0,50294</td> <td>0,50381</td> </tr> </table>	$x_i$	0,525	0,526	0,527	0,528	$y_i$	0,50121	0,50208	0,50294	0,50381	<p>Функция <math>y = f(x)</math> задана таблично:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_j</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><math>y_j</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>Методом численного дифференцирования найти вторую производную в точке <math>x=2</math>.</p>	$x_j$	2	5	8	11	14	$y_j$	1	2	5	6	8
$x_i$	0,525	0,526	0,527	0,528																				
$y_i$	0,50121	0,50208	0,50294	0,50381																				
$x_j$	2	5	8	11	14																			
$y_j$	1	2	5	6	8																			

### Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционной формуле Лагранжа.
2. Опишите, как осуществляется графическое дифференцирование.

### Литература:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

### Практическое занятие 15

**Тема:** Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера, решение обыкновенных дифференциальных уравнений

**Цель:** Научиться решать дифференциальные уравнения, применяя метод Эйлера и усовершенствованный метод Эйлера

**Оборудование:** калькулятор, инструкционная карта

### Порядок выполнения заданий:

1. Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение при заданных начальных условиях на указанном интервале.
2. Применяя усовершенствованный метод Эйлера на заданном отрезке найти таблицу решения дифференциального уравнения при данных начальных условиях.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

### Задания

<b>Вариант</b>	<i>Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение при заданных начальных условиях на указанном интервале</i>	<i>Применяя усовершенствованный метод Эйлера на заданном отрезке найти таблицу решения дифференциального уравнения при данных начальных условиях</i>
1	Полагая $h=0,1$ , методом Эйлера решить дифференциальное уравнение $y'=y-3x$ при начальном условии $y(0)=1$ на интервале $[0;0,5]$ . Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой.	Полагая $h=0,1$ , усовершенствованным методом Эйлера решить дифференциальное уравнение $y'=y-3x$ при начальном условии $y(0)=1$ на интервале $[0;0,5]$ . Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается усовершенствованный метод Эйлера-Коши?
2. Какие методы решения дифференциальных уравнений, кроме метода Эйлера и модификаций метода Эйлера, существуют?

**Литература:**

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено 80% и более работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено менее 80% работы.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» В  
Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.  
Председатель ЦК:  
\_\_\_\_\_ Н.С.Лыгаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ Н.А. Петухова  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г

## Перечень вопросов

для подготовки к экзамену по дисциплине: ЕН.01 Математика

для специальности:

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

**Преподаватель: Немкова Н.В.**

2022 г.

**Перечень вопросов  
к экзамену**

## по дисциплине ЕН.01 Математика

### *Раздел 1 Математический анализ*

#### *Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление*

1. Предел переменной величины. Основные свойства пределов.
2. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Замечательные пределы.
3. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.
4. Правила и формулы дифференцирования элементарных функций.
5. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.
6. Основные формулы интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям.
7. Определенный интеграл. Основные свойства и вычисление определенного интеграла.
8. Геометрические приложения определенного интеграла.

#### *Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения*

9. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок дифференциального уравнения. Общие и частные решения.
10. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

#### *Тема 1.3. Ряды*

13. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера.
14. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница.
15. Степенные ряды. Ряды Фурье.

### *Раздел 2 Основы дискретной математики*

#### *Тема 2.1. Основы теории множеств*

16. Множества и операции над ними. Отображение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества.

#### *Тема 2.2. Основы теории графов*

17. Основные понятия теории графов: граф, вершина, ребро, степень вершины.
18. Виды графов: полные и неполные. Ориентированный граф.
19. Цикл в графе. Связанные графы.

20. Деревья. Изображение графа на плоскости.

### ***Раздел 3 Основы теории вероятностей и математической статистики***

#### ***Тема 3.1. вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей***

21. Основные понятия комбинаторики: факториал, перестановки, размещения и сочетания.

22. Основные понятия теории вероятностей: событие, равновозможные события, несовместные и совместные события, достоверное событие, невозможное событие, полная система событий, противоположные события, вероятность события. Классическое определение вероятности события.

23. Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

#### ***Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения***

24. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины.

25. Закон распределения случайной величины. Формула Бернулли. Биномиальное распределение.

#### ***Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины***

26. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.

27. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины.

### ***Раздел 4 Основные численные методы***

#### ***Тема 4.1. Численное интегрирование***

28. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.

#### ***Тема 4.2. Численное дифференцирование***

29. Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной.

#### ***Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений***

30. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Усовершенствованный метод Эйлера.

### **для подготовки к экзамену**

#### Основные электронные издания

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Дорофеева А.В. Математика: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Дорофеева А.В. Математика. Сборники задач. Учебно-практическое пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2020.

#### Интернет-ресурсы

1. «Математика» – учебно-методическая газета «Квант»//Журнал. Форма доступа: [kvant.mirror1.mcsme.ru](http://kvant.mirror1.mcsme.ru).
2. Электронная библиотека. Форма доступа: [www.math.ru](http://www.math.ru).

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.  
Председатель ЦК:  
\_\_\_\_\_ Н.С. Лытаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ Н.А. Петухова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г

## Задания

для экзамена по дисциплине: ЕН.01 Математика

для специальности:

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

**Преподаватель: Немкова Н.В.**

2022 г.

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 1**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Предел переменной величины. Основные свойства пределов.
2. На складе имеется 50 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 25 изготовлено первой бригадой, 15 – второй и 10 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй или третьей бригадой.
3. Вычислить по формуле прямоугольников  $\int_0^2 x dx$  разделив отрезок  $[0; 2]$  на 10 частей.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 2**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.
2. Случайная величина  $X$  имеет закон распределения  

$X_i$	2	3	4	5
$P_i$	0,3	0,1	0,5	0,1
3. Вычислите определённый интеграл  $\int_0^5 \frac{x dx}{x^4+4}$  методом Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 5 частей.

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 3**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Правила и формулы дифференцирования элементарных функций.
2. Выпущено 200 лотерейных билетов, причём 40 билетов принесут их владельцам выигрыш по 10 руб., 10 билетов – по 50 руб., 5 билетов – по 100 руб. Остальные билеты безвыигрышные. Найти закон распределения выигрыша для владельца одного билета.
3. Решите задачу Коши для дифференциального уравнения:  $y \tan x dx + dy = 0$ ,  $y = 4$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 4**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.
2. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{4n+1}$ .
3. Вычислить:  $P_3, A_{10}^6, C_{12}^5$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 5**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Определенный интеграл. Основные свойства и вычисление определенного интеграла.
2. Составить закон распределения вероятностей для случайного числа страниц с опечатками, если в статье 6 страниц, а вероятность, что на странице могут оказаться опечатки, равна 0,02.
3. Методом трапеций найти  $\int_0^{\pi} \sin x dx$  с шагом  $\Delta x = 0,1$

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

Рассмотрено ЦК:

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 6**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю

Зам. директора по уч. работе

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

1. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Определить интервал сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^{3n}}{n^2}$ .
3. В ящике находятся 5 лампочек по 15 Вт, 10 – по 40 Вт, 11 – по 60 Вт и 7 – по 100 Вт. Определить вероятность того, что взятая наугад лампочка имеет мощность не более 60 Вт, если известно, что число ватт на взятой лампочке – чётное.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**Рассмотрено ЦК:  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.**Экзаменационный билет № 7**  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
\_\_\_\_\_  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок дифференциального уравнения. Общие и частные решения.
2. Исследовать сходимость ряда, используя признак Даламбера:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$ .
3. По мишени производятся пять выстрелов, причём вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена тремя выстрелами?

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**Рассмотрено ЦК:  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.**Экзаменационный билет № 8**  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
\_\_\_\_\_  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
2. Вычислить  $\int_0^2 e^x dx$  методом Симпсона разделив отрезок  $[0; 2]$  на 10 частей.
3. Из колоды в 36 карт наугад одну за другой вынимают две карты. Найти вероятность того, что вынуты две карты червовой масти.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**Рассмотрено ЦК:  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.**Экзаменационный билет № 9**  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
\_\_\_\_\_  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.
2. Исследовать функцию и построить график:  $y = 2x^3 - 3x^2 - 4$ .
3. Французский естествоиспытатель Бюффон, изучая случайные события, провёл опыт с подбрасыванием монеты 4040 раз. Герб выпал в 2048 случаях. Какова вероятность события «выпадение герба» в данном эксперименте?

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 10</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.
1. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 2. Найти объём тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, соответствующей функции $y = \sqrt{3x}$ , ограниченной линиями $x = 0$ , $x = 3$ , $y = 0$ . 3. В НИИ работает 120 человек, из них 70 знают английский язык, 60 – немецкий, а 50 – знают оба. Какова вероятность того, что выбранный наудачу сотрудник знает один иностранный язык? <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 11</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.
1. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. 2. Написать три первых члена ряда Маклорена для функции $\ln(e^x + x)$ . 3. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор. <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 12</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.										
1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. 2. Методом численного дифференцирования найти аналитическое выражение функции, заданной таблично <table style="width: 100%; margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 15%;">x</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">0.525</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">0.526</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">0.527</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">0.528</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">y</td> <td style="text-align: center;">0.50121</td> <td style="text-align: center;">0.50208</td> <td style="text-align: center;">0.50294</td> <td style="text-align: center;">0.50381</td> </tr> </table> 3. Студенты второго курса изучают 12 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий на один день так, чтобы 3 пары были различными? <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>			x	0.525	0.526	0.527	0.528	y	0.50121	0.50208	0.50294	0.50381
x	0.525	0.526	0.527	0.528								
y	0.50121	0.50208	0.50294	0.50381								

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЦЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 13</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

1. Степенные ряды. Ряды Фурье.
2. Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1}^2 \frac{6x^2}{(x^3-5)^2} dx$
3. Урна содержит 10 чёрных и 5 белых шара. Вынимается наудачу два шара. Составьте многоугольник распределения числа извлечённых чёрных шаров.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЦЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 14</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

1. Множества и операции над ними. Отношения. их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества.
2. Расстояние между городами А, В, С, D, Е в сотнях километрах дано в таблице.

	А	В	С	D	Е
А	0	10	8	2	20
В	10	0	4	9	1
С	8	4	0	3	11
D	2	9	3	0	5
Е	20	1	11	5	0

Требуется построить сеть железных дорог так, чтобы количество затраченных рельсов было минимальным и. пассажир мог из каждого города проехать в любой другой город.

3. Вычислить производную функции  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 2})$  Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЦЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____ 2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 15</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____ 2022г.
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

1. Основные понятия теории графов: граф, вершина, ребро, степень вершины.
2. Вероятность попасть в цель равна 0,5. Какова вероятность попасть с двух выстрелов?
3. Найти частное решение дифференциального уравнения:

$y'' + 2y' + y = 0$  при  $y(0) = 1, y'(0) = 2.$

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО****Рассмотрено ЦК:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 16**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

**Утверждаю**

Зам. директора по уч. работе

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

1. Виды графов: полные и неполные. Ориентированный граф.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения  $2x dy - 3x^2 dx = 0$
3. В кассе продаются билеты в трёх направлениях. Процентный состав направлений следующий: 20% - билетов в первом направлении, 30% - билетов на второе направление, 50% - билетов третьего направления; далее. 10% билетов первого направления на купейные места, на втором направлении – 5% и на третьем – 20% билетов на купейные места. Найти вероятность того, что случайно купленный билет окажется на купейное место.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО****Рассмотрено ЦК:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 17**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

**Утверждаю**

Зам. директора по уч. работе

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

1. Цикл в графе. Связанные графы.
2. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ .
3. Предположим, что 5 мужчин из 100 и 25 женщин из 10000 не проходят медицинскую комиссию на профпригодность. Наугад выбранное лицо не прошло медкомиссию. Какова вероятность, что это мужчина?

Преподаватель \_\_\_\_\_

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО****Рассмотрено ЦК:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 18**

по дисциплине: «Математика»

Группа: Д-21, Д-22

**Утверждаю**

Зам. директора по уч. работе

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

1. Деревья. Изображение графа на плоскости.
2. В резервуаре с температурой  $20^\circ \text{C}$  тело остыло за 20 мин. от  $100$  до  $60^\circ \text{C}$ . Найти закон охлаждения тела. Через сколько минут оно остынет до  $30^\circ \text{C}$ . Повышением температуры резервуара пренебречь.
3. Составить все возможные подмножества, множества  $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 19</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
1. Основные понятия комбинаторики: факториал, перестановки, размещения и сочетания. 2. Определить объем тела, полученного от вращения криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y = x^2$ и прямыми $y=0$ и $y=2$ вокруг оси Oy. 3. Найти множества $A \cup B$ , $A \cap B$ , $A \cup C$ , $A \cap C$ , $B \cup C$ , $B \cap C$ , если $A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$ , $B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$ , $C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$ .  Преподаватель _____		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 20</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
1. Основные понятия теории вероятностей: событие, равновозможные события, несовместные и совместные события, достоверное событие, невозможное событие, полная система событий, противоположные события, вероятность события. Классическое определение вероятности события. 2. Заряд, протекающий через проводник, меняется по закону $q=4\sin(5t-8)$ . Найти силу тока в момент времени $t=1$ сек. 3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - y = 4$  Преподаватель _____		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 21</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.												
1. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. 2. Необходимо построить забор периметром 160 метров вокруг дома, так, чтобы площадь была наибольшей. 3. Вычислить с использованием 1-й и 2-й формул Ньютона значение функции, заданной таблицей равноотстоящих узлов, в точке $x = 1,23$														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1,0</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1,1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1,2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1,3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1,4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">y</td> <td style="text-align: center;">0,000000</td> <td style="text-align: center;">0,095310</td> <td style="text-align: center;">0,182322</td> <td style="text-align: center;">0,262364</td> <td style="text-align: center;">0,336472</td> </tr> </table>	x	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	y	0,000000	0,095310	0,182322	0,262364	0,336472		
x	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4									
y	0,000000	0,095310	0,182322	0,262364	0,336472									
Преподаватель _____														

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 22</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

1. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины.
2. Вычислить площадь, ограниченную линиями  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$
3. Полагая  $h = 0,1$ , методом Эйлера решить дифференциальное уравнение  $y' = y + x$  при начальном условии  $y(0) = 1$  на интервале  $[0; 0,5]$ . Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 23</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

1. Закон распределения случайной величины. Формула Бернулли. Биноминальное распределение.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = 2x + 1$
3. Найти производную первого порядка в точке  $x = 50$  для функции, заданной таблично:

$x_i$	50	55	60
$y_i$	1,6990	1,7404	1,7782

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 24</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

1. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.
2. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка  $y' + 2y - 3 = 0$ , если  $y = 1$  при  $x = 0$ .
3. Найти производную функции  $S = \sqrt[3]{t^2 + t + 2}$  и вычислить  $S'(2)$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 25</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
1. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины.		
2. Вычислить вторую производную функции $v = \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ .		
3. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения $y' + 2y + 3 = 0$ , если $y = -\frac{1}{2}$ при $x=0$ Преподаватель _____		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 26</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
1. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.		
2. Заряд, протекающий через проводник, меняется по закону $q = \sin(2t - 10)$ . Найти силу тока в момент времени $t = 5$ сек.		
3. Бросают игральную кость два раза. Какова вероятность выпадения двух шестёрок? Преподаватель _____		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК: «__»_____2022г. Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 27</b> по дисциплине: «Математика» Группа: Д-21, Д-22	Утверждаю Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2022г.
1. Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной.		
2. Определить объем тела, полученного от вращения вокруг оси $Ox$ , криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y=3x - x^2$ и осью $Ox$ .		
3. Случайная величина $X$ имеет закон распределения		
Значения $x_i$	8	9
Вероятности $p_i$	0.1	0.6
10		
0.3		
Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Преподаватель _____		

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Экзаменационный билет № 28  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Усовершенствованный метод Эйлера.
2. Разложить функцию в ряд Маклорена  $f(x) = \sin 3x$ .
3. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – оценки на экзамене для группы, в которой 3 отличника, 12 студентов имеют хорошие и отличные оценки, а 15 студентов имеют удовлетворительные оценки.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Экзаменационный билет № 29  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Замечательные пределы.
2. Вычислить производную функции  $f(x) = \frac{\ln(2x^2-1)}{\sqrt[3]{(5-x)^2}}$
3. В группе 5 человек учатся на отлично, 7 – на хорошо и отлично, 15 человек имеют тройки и 3 человека – неудовлетворительные оценки. Определить вероятность того, что вызванный учащийся не имеет ни двоек, ни троек.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Экзаменационный билет № 30  
по дисциплине: «Математика»  
Группа: Д-21, Д-22

Утверждаю  
Зам. директора по уч. работе  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_

1. Основные формулы интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям.
2. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x^2+7x-18}$
3. Вероятность сдачи зачета студентом равна 0,8, а вероятность сдачи экзамена равна 0,9. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен?

Преподаватель \_\_\_\_\_

### **Критерии оценки:**

- оценка «5» выставляется студенту, если правильно, аргументировано ответил на вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- оценка «4» выставляется студенту, если в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- оценка «3» выставляется студенту неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «2» выставляется студенту, который в ответах на вопросы допустил существенные ошибки или не ответил совсем; не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

**Рецензия**  
**на комплект контрольно-оценочных средств**  
**по дисциплине ЕН. 01 Математика**  
**для специальности**  
**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**  
**преподавателя филиала СамГУПС в г. Ртищево**  
**Немковой Надежды Вячеславовны**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан Немковой Н.В., преподавателем математики филиала Сам ГУПС в г. Ртищево.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Представленный на рецензию комплект оценочных средств по дисциплине *ЕН.01 Математика* разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

В структуре комплекта оценочных средств представлены следующие элементы: паспорт комплекта контрольно-оценочных средств, результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке, оценка освоения учебной дисциплины, задания для оценки освоения дисциплины.

Представленный комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине *ЕН.01 Математика* может быть рекомендован к использованию в учебном процессе преподавателями математики.

Рецензент



Н.С. Лытаева, преподаватель филиала  
СамГУПС в г. Ртищево

**Рецензия**  
**на комплект контрольно-оценочных средств**  
**по дисциплине ЕН. 01 Математика**  
**преподавателя филиала СамГУПС в г. Ртищево**  
**Немковой Надежды Вячеславовны**

Комплект контрольно-оценочных средств (далее КОС) разработан Немковой Н.В., преподавателем математики филиала Сам ГУПС в г. Ртищево.

КОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины *Математика*.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Представленный на рецензию комплект оценочных средств по дисциплине *ЕН.01 Математика* разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальностей 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

В структуре комплекта оценочных средств представлены следующие элементы: паспорт комплекта контрольно-оценочных средств, результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке, оценка освоения учебной дисциплины, задания для оценки освоения дисциплины.

Представленные оценочные средства позволяют стимулировать познавательную активность обучающихся за счет разнообразных форм заданий, их разного уровня сложности.

Рецензируемый комплект оценочных средств рекомендуется для использования в качестве диагностического инструментария при реализации учебной дисциплины *Математика*.

Рецензент



Е.Ю. Федорова, преподаватель  
математики ГБПОУ СО «Ртищевский  
политехнический лицей»