Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.04.2021 15:44:41
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

для специальности

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)

Ртищево, 2019 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям) (Базовая подготовкасреднего профессионального образования), программы учебной дисциплины «МАТЕМАТИКА».

Одобрено
цикловой комиссией математических,
естественнонаучных и
общепрофессиональных дисциплин
Протокол № 1
от «31» августа 2019 г.
Председатель ЦК
_____ Н.С. Луконина

Утверждаю
Зам. директора по УР
_____ Н.А. Петухова
«2» 09 2019 г.

Разработчик: Н.С. Лытаева, преподаватель филиала Сам ГУПС в г. Ртищево

Рецензенты: Н.С. Луконина, преподаватель филиала СамГУПС в г. Ртищево

Е.Ю. Федорова, преподаватель математики ГБПОУ СО «РПЛ»

**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.

**Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

В результате освоения учебной дисциплины *«Математика»* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям) *(Базовый уровень подготовки для специальности СПО)* следующими знаниями, умениями и общими компетенциями, которые формируют профессиональные компетенции:

*умения:*

У1. Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

У2. Быстрота и точность поиска, оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки;

У3. Организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня;

У4. Умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику;

У5. Умение ясно, чётко, однозначно излагать математические факты, а также рассматривать профессиональные проблемы, используя математический аппарат;

У6. Умение рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности;

У7. Умение обоснованно и адекватно применять методы и способы решения задач в профессиональной деятельности;

*знания:*

З1. Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З2. Знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа;

З3. значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;

З4. Знание математических понятий и определений, способов доказательства математическими методами;

З5. Знание математических методов при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью и иных прикладных задач;

З6. Знание математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов;

З7. Знание экономико-математических методов, взаимосвязи основ высшей математики с экономикой и дисциплинами общепрофессионального цикла;

*общие компетенции:*

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

## 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 компетенций:

| **Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Форма контроля и оценивания** |
|---|---|---|
| У1. Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности. | 1) уметь решать алгебраические уравнения с комплексными числами;<br>2) уметь решать задачи с комплексными числами;<br>3) уметь геометрически интерпретировать комплексное число;<br>4) уметь находить площадь криволинейной трапеции;<br>5) уметь находить определённый интеграл используя основные свойства, правила замены переменной и интегрирования по частям;<br>6) уметь вычислять несобственные интегралы;<br>7) уметь исследовать сходимость (расходимость) интегралов; | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование |
| У2. Быстрота и точность поиска, оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки. | 1) уметь решать алгебраические уравнения с комплексными числами;<br>2) уметь решать задачи с комплексными числами;<br>3) уметь геометрически интерпретировать комплексное число;<br>4) уметь составлять матрицы и выполнять | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | действия над ними;<br>5) уметь вычислять определитель матрицы;<br>6) уметь решать задачи при помощи дифференциальных уравнений;<br>7) уметь решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени;<br>8) уметь решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;<br>9) уметь решать однородные дифференциальные уравнения; | |
| У3. Организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня. | 1) уметь решать системы линейных уравнений методом Гаусса, правилом Крамера и методом обратной матрицы;<br>2) уметь находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства;<br>3) уметь вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и интегрирования по частям;<br>4) уметь интегрировать простейшие рациональные дроби; | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование |
| У4. Умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику. | 1) уметь решать системы линейных уравнений методом Гаусса, правилом Крамера и | Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование. |

| | | |
|---|---|---|
| | методом обратной матрицы;<br>2) уметь решать задачи при помощи дифференциальных уравнений;<br>3) уметь решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени;<br>4) уметь решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;<br>5) уметь решать однородные дифференциальные уравнения; | |
| У5. Умение ясно, чётко, однозначно излагать математические факты, а также рассматривать профессиональные проблемы, используя математический аппарат. | 1) уметь составлять матрицы и выполнять действия над ними;<br>2) уметь вычислять определитель матрицы;<br>3) уметь находить площадь криволинейной трапеции;<br>4) уметь находить определённый интеграл используя основные свойства, правила замены переменной и интегрирования по частям; | Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование. |
| У6. Умение рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности. | 1) знать, что представляет собой математическая модель;<br>2) знать, как практически применять математические модели при решении различных задач;<br>3) знать общую задачу линейного | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | программирования;<br>4) знать матричную форму записи;<br>5) знать графический метод решения задачи линейного программирования;<br>6) уметь вычислять несобственные интегралы;<br>7) уметь исследовать сходимость (расходимость) интегралов; | |
| У7. Умение обоснованно и адекватно применять методы и способы решения задач в профессиональной деятельности. | 1) уметь составлять матрицы и выполнять действия над ними;<br>2) уметь вычислять определитель матрицы;<br>3) знать, что представляет собой математическая модель;<br>4) знать, как практически применять математические модели при решении различных задач;<br>5) знать общую задачу линейного программирования;<br>6) знать матричную форму записи;<br>7) знать графический метод решения задачи линейного программирования;<br>8) уметь находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства;<br>9) уметь вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | интегрирования по частям;<br>10) уметь интегрировать простейшие рациональные дроби. | |
| 31. Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; | 1) знать определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними;<br>2) знать, как геометрически изобразить комплексное число;<br>3) знать, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа;<br>4) знать, как найти площадь криволинейной трапеции;<br>5) знать, что называется определённым интегралом;<br>6) знать формулу Ньютона-Лейбница;<br>7) знать основные свойства определённого интеграла;<br>8) знать правила замены переменной и интегрирование по частям;<br>9) знать, как интегрировать неограниченные функции;<br>10) знать, как интегрировать по бесконечному промежутку;<br>11) знать, как вычислять несобственные интегралы;<br>12) знать, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов; | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование |
| 32. Знание основных понятий и методов теории комплексных | 1) знать определение комплексного числа в | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое |

| | | |
|---|---|---|
| чисел, линейной алгебры, математического анализа; | алгебраической форме, действия над ними;<br>2) знать, как геометрически изобразить комплексное число;<br>3) знать, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа;<br>4) знать экономико-математические методы;<br>5) знать, что представляют собой матричные модели;<br>6) знать определение матрицы и действия над ними;<br>7) знать, что представляет собой определитель матрицы;<br>8) знать, что такое определитель второго и третьего порядка;<br>9) знать задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям;<br>10) знать основные понятия и определения дифференциальных уравнений; | занятие, тестирование |
| 33. Значения математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; | 1) знать метод Гаусса, правило Крамера и метод обратной матрицы;<br>2) знать, что представляет собой первообразная функция и неопределённый интеграл;<br>3) знать основные правила неопределённого интегрирования;<br>4) знать, как находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | используя его свойства;<br>5) знать, в чём заключается метод замены переменной и интегрирования по частям;<br>6) знать, как интегрировать простейшие рациональные дроби; | |
| 34. Знание математических понятий и определений, способов доказательства математическими методами; | 1) знать метод Гаусса, правило Крамера и метод обратной матрицы;<br>2) знать задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям;<br>3) знать основные понятия и определения дифференциальных уравнений;<br>4) знать определение предела функции;<br>5) знать определение бесконечно малых функций;<br>6) знать метод эквивалентных бесконечно малых величин;<br>7) знать, как раскрывать неопределённость вида 0/0 и ∞/∞;<br>8) знать замечательные пределы;<br>9) знать определение непрерывности функции; | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование |
| 35. Знание математических методов при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью и иных прикладных задач; | 1) знать экономико-математические методы;<br>2) знать, что представляют собой матричные модели;<br>3) знать определение матрицы и действия над ними;<br>4) знать, что представляет | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | собой определитель матрицы;<br>5) знать, что такое определитель второго и третьего порядка;<br>6) знать, как найти площадь криволинейной трапеции;<br>7) знать, что называется определённым интегралом;<br>8) знать формулу Ньютона-Лейбница;<br>9) знать основные свойства определённого интеграла;<br>10) знать правила замены переменной и интегрирование по частям;<br>11) знать определение предела функции;<br>12) знать определение бесконечно малых функций;<br>13) знать метод эквивалентных бесконечно малых величин;<br>14) знать, как раскрывать неопределённость вида 0/0 и ∞/∞;<br>15) знать замечательные пределы;<br>16) знать определение непрерывности функции; | |
| 36. Знание математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов; | 1) знать, что представляет собой математическая модель;<br>2) знать, как практически применять математические модели при решении различных задач;<br>3) знать общую задачу | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие |

| | | |
|---|---|---|
| | линейного программирования;<br>4) знать матричную форму записи;<br>5) знать графический метод решения задачи линейного программирования;<br>6) знать, как интегрировать неограниченные функции;<br>7) знать, как интегрировать по бесконечному промежутку;<br>8) знать, как вычислять несобственные интегралы;<br>9) знать, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов;<br>10) знать, как задавать функции двух и нескольких переменных, символику, область определения; | |
| 37. Знание экономико-математических методов, взаимосвязи основ высшей математики с экономикой и дисциплинами общепрофессионального цикла; | 1) знать экономико-математические методы;<br>2) знать, что представляют собой матричные модели;<br>3) знать определение матрицы и действия над ними;<br>4) знать, что представляет собой определитель матрицы;<br>5) знать, что такое определитель второго и третьего порядка;<br>6) знать, что представляет собой математическая модель;<br>7) знать как практически применять | Устный и письменный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие, математический диктант, тестирование |

| | | |
|---|---|---|
| | математические модели при решении различных задач;<br>8) знать общую задачу линейного программирования;<br>9) знать матричную форму записи;<br>10) знать графический метод решения задачи линейного программирования;<br>11) знать, что представляет собой первообразная функция и неопределённый интеграл;<br>12) знать основные правила неопределённого интегрирования;<br>13) знать, как находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства;<br>14) знать в чём заключается метод замены переменной и интегрирования по частям;<br>15) знать как интегрировать простейшие рациональные дроби. | |

## 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.

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

| Элемент УД | Формы и методы контроля | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Текущий контроль | | Рубежный контроль | | Промежуточная аттестация | |
| | Формы контроля | Проверяемые У, З, ОК | Формы контроля | Проверяемые ОК, У, З | Форма контроля | Проверяемые ОК, У, З |
| **Введение** | | | Т | У5, З6, З7 | | |
| **Раздел 1. Введение в анализ и дифференциальное исчисление** | | | | | ДЗ | У6, У7, З4, З5, ОК 09 |
| **Тема 1.1.** Предел и непрерывность функции | УО, ПО, ПЗ | З4, З5 | | | | |
| **Тема 1.2.** Производная и дифференциал | УО, ПО, ПЗ, Т, МД | З4, З5 | | | | |
| **Тема 1.3.** Применение производной к исследованию функций | УО, ПЗ | У6, У7, З4, З5 | | | | |
| **Тема 1.4.** Вторая производная и ее применение к исследованию функций | УО | У6, У7 | | | | |
| **Тема 1.5.** Построение графиков функций с помощью производной | УО, ПО, ПЗ | У6, У7 | | | | |
| **Тема 1.6.** Применение производной при решении прикладных задач | УО, ПО, ПЗ | У7, ОК 09 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 2. Интегральное исчисление** | | | | | ДЗ | У5, У6, У7, З5, ОК 01, ОК 03, ОК 09 |
| **Тема 2.1.** Неопределенный интеграл. Методы интегрирования | УО, ПО, ПЗ, Т, МД | У7, З5, З7, ОК 03 | | | | |
| **Тема 2.2.** Определенный интеграл и его приложения | УО, ПО, ПЗ, СР | У5, У7, З5, ОК 01, ОК 09 | | | | |
| **Тема 2.3.** Несобственный интеграл | УО, ПО, ПЗ | У6, ОК 01, ОК 09 | | | | |
| **Раздел 3. Основные понятия теории комплексных чисел** | | | Т | У7, ОК 01, ОК 02 | ДЗ | У7, ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 3.1.** Комплексные числа и действия над ними | УО, СР, ПЗ, Т | У7, ОК 01, ОК 02 | | | | |
| **Раздел 4. Элементы линейной алгебры** | | | ПО | У5, У7, З5, З6, З7, ОК 02, ОК 03, ОК 04 | ДЗ | У5, У7, З5, З6, З7, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09 |
| **Тема 4.1.** Матрицы и определители | УО, СР, ПЗ, Т | У5, У7, З5, З7, ОК 02 | | | | |
| **Тема 4.2.** Методы решения систем линейных уравнений | УО, ПЗ | З5, З6, ОК 03, ОК 04 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 4.3.** Моделирование и решение задач линейного программирования | УО, ПО, ПЗ, СР | У7, 35, 37, ОК 09 | | | | |
| **Раздел 5. Дифференциальные уравнения** | | | | | ДЗ | У7, З3, ОК 2, ОК 04, ОК 09 |
| **Тема 5.1.** Дифференциальные уравнения | УО, ПО, СР, ПЗ, Т | У7, З3, ОК 2, ОК 04, ОК 09 | | | | |
| **Раздел 6. Функции многих переменных** | | | | | ДЗ | З4, З5 |
| **Тема 6.1.** Функции многих переменных | УО, ПЗ, ПО | З4, З5 | | | | |

**Кодификатор оценочных средств**

| Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания) | Код оценочного средства |
|---|---|
| Устный опрос | УО |
| Письменный опрос | ПО |
| Практическое занятие № n | ПЗ № n |
| Тестирование | Т |
| Математический диктант | МД |
| Задания для самостоятельной работы<br>- реферат;<br>- доклад;<br>- сообщение;<br>- ЭССЕ. | СР |
| Дифференцированный зачет | ДЗ |

**Лист согласования**

Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине _____.

В комплект КОС внесены следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК _____

«_____» _____ 20_____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ /_____/

## 4. Задания для оценки освоения дисциплины

### *ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА*

*Самостоятельная работа на тему: «Вычисление пределов»*

**Вариант 1**

1. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{x^2-8x+15}$.
2. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x+5}{3x-6}$.
3. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 17x}{\sin 12x}$.
4. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}$.

**Вариант 2**

1. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2+x-20}{x^2-16}$.
2. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x+6}{2x-4}$.
3. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{\sin 13x}$.
4. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$.

**Вариант 3**

1. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 7}\dfrac{x^2-49}{x^2-5x-14}$.
2. Вычислить предел функции:
$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2+4}{2x-6}$.
3. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 9x}{\sin 4x}$.

4. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$.

**Вариант 4**

1. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-12x+35}{x^2-25}$.

2. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-1}{2x-10}$.

3. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 8x}{\sin 19x}$.

4. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{4}{x}\right)^{2x}$.

**Вариант 5**

1. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 6}\dfrac{x^2-3x-18}{x^2-36}$.

2. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2x-3}{3x-12}$.

3. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{\sin 14x}$.

4. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{10}{x}\right)^{3x}$.

**Вариант 6**

1. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{x^2-81}{x^2-11x+18}$.

2. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 6}\dfrac{3x-5}{2x-12}$.

3. Вычислить предел функции:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 19x}{\sin 3x}$.

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{14}{x}\right)^{2x}.$$

*Самостоятельная работа на тему: «Непрерывность функции в точке»*

**Вариант 1**

Исследовать функцию $f(x)=\frac{1}{x}$ на непрерывность в точке $x_0=0$.

**Вариант 2**

Исследовать функцию $f(x)=\begin{cases}x^2 & при \quad x\neq 0,\\ 1 & при \quad x=0\end{cases}$ на непрерывность в точке $x_0=0$.

**Вариант 3**

Исследовать функцию $f(x)=x^2$ на непрерывность в точке $x_0=0$.

*Самостоятельная работа на тему: «Геометрический и физический смысл производной»*

**Вариант 1**

1. Найти производную функции $y=\sin^6\left(4x^3-2\right)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y=3x^4+\cos 5x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x)=\frac{3}{x}$ в точке с абсциссой $x_0=-1$, $x_0=1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t)=-\frac{1}{3}t^3+2t^2+5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 2**

1. Найти производную функции $y=\cos^4\left(6x^2+9\right)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y=2x^5-\sin 3x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x)=2x-x^2$ в точке с абсциссой $x_0=0$, $x_0=2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t)=t^3-4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 3**

1. Найти производную функции $y = tg^5(3x^4 - 13)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^{5x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 4**

1. Найти производную функции $y = ctg^4(5x^3 + 6)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 5x^4 - \cos 4x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 5**

1. Найти производную функции $y = \arcsin^3 7x^2$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^4 + \sin 2x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = tgx$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = 2t^3 - 8$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 6**

1. Найти производную функции $y = arctg^6 5x^4$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 6x^5 + e^{4x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 1 + \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 + 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени *t*=5 с. (Перемещение измеряется в метрах.)

*Самостоятельная работа на тему: «Применение производной к исследованию функции. Построение графиков»*

Исследовать функцию и построить ее график.

**Вариант 1**

$f(x) = x^2 - 2x + 8$.

**Вариант 2**

$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}$.

**Вариант 3**

$f(x) = -x^2 + 5x + 4$.

**Вариант 4**

$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}$.

**Вариант 5**

$f(x) = -x^3 + 3x - 2$.

**Вариант 6**

$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$.

**Вариант 7**

$f(x) = x^3 + 3x + 2$.

**Вариант 8**

$f(x) = 3x^2 - x^3$.

*Самостоятельная работа по теме: «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»*

**Вариант 1**

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного

интегрирования (для № 1-5).

1. $\int\left(5\cos x-3x^2+\frac{1}{x}\right)dx$.
2. $\int\frac{3x^8-x^5+x^4}{x^5}dx$.
3. $\int\left(6^x\cdot 3^{2x}-4\right)dx$.
4. $\int\left(\frac{1}{\cos^2 x}+\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right)dx$.
5. $\int\frac{dx}{1+16x^2}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int(8x-4)^3dx$.
7. $\int\frac{12x^3+5}{3x^4+5x-3}dx$.
8. $\int x^5\cdot e^{x^6}dx$.
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: $\int(x+5)\cos x dx$.

**Вариант 2**

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int\left(6\sin x+4x^3-\frac{1}{x}\right)dx$.
2. $\int\frac{x^9-3x^7+2x^6}{x^7}dx$.
3. $\int\left(7^x\cdot 2^{2x}+5\right)dx$.
4. $\int\left(\frac{1}{1+x^2}+\frac{1}{\sin^2 x}\right)dx$.
5. $\int\frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int(7x+5)^4dx$.
7. $\int\frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8}dx$.
8. $\int x^7\cdot e^{x^8}dx$.
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: $\int(x-2)\sin x dx$.

*Самостоятельная работа по теме: «Определенный интеграл и его приложения»*

**Вариант 1**

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3)dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 4$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь $S$, пройденный точкой за 10 с от начала движения.

**Вариант 2**

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4)dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -1, \quad x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь $S$, пройденный точкой за четвертую секунду.

*Самостоятельная работа на тему: «Линейная алгебра»*

**Вариант 1**

1. Найти матрицу $C=A-3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

## Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

## Вариант 3

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

## Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

**Вариант 5**

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

**Вариант 6**

1. Найти матрицу $C=A-2B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

*Самостоятельная работа по теме: «Решение задач линейного программирования»*

**Вариант 1**

Предприятие выпускает продукцию трех видов, используя для этого сырье трех типов. Сведения о расходе и запасе сырья представлены в таблице.

| Тип сырья | Расход сырья по видам продукции, ед./изд. | | | Запас сырья, ед. |
|---|---|---|---|---|
| | П1 | П2 | П3 | |
| С1 | 3 | 8 | 2 | 25 |
| С2 | 5 | 7 | 3 | 28 |
| С3 | 7 | 6 | 4 | 31 |

Определите план выпуска каждого вида продукции при условии использования всего имеющегося в запасе сырья. Указание: по данным таблицы запишите систему линейных уравнений и решите её любым известным методом.

**Вариант 2**

Предприятие выпускает продукцию трех видов, используя для этого сырье трех типов. Сведения о расходе и запасе сырья представлены в таблице.

| Тип сырья | Расход сырья по видам продукции, ед./изд. | | | Запас сырья, ед. |
|---|---|---|---|---|
| | П1 | П2 | П3 | |
| С1 | 4 | 9 | 2 | 28 |
| С2 | 6 | 7 | 3 | 29 |
| С3 | 8 | 5 | 4 | 30 |

Определите план выпуска каждого вида продукции при условии использования всего имеющегося в запасе сырья. Указание: по данным таблицы запишите систему линейных уравнений и решите её любым известным методом.

*Самостоятельная работа по теме: «Производные функции двух переменных»*

**Вариант 1**

1. Найти:
   а) $f'_y$, если $f(x; y) = x^2 - 5x\cos y + y\sin x$;
   б) $f'_x$, если $f(x; y) = 2xy + xtgy$.
2. Найти частные производные $f'_{yy}$ и $f'_x$ в заданной точке:
   $(x; y) = 3y^2 - y\ln x + 2$, точка (1;1).
3. Найти полный дифференциал функции: $z = arctgx / y$

**Вариант 2**

1. Найти:
   а) $f_t'$, если $f(t; y) = e^y\cos t + e^t\cos y$;
   б) $f'_y$, если $f(x; y) = 3arctgy + xy^2$
2. Найти частные производные $f'_y$ и $f'_x$ в заданной точке:
   $f(x; y) = x^2y + \cos y + \ln x$, точка (2;0).
3. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3y - y^3x$.

*Самостоятельная работа по теме: «Несобственный интеграл»*

**Вариант 1**

Найти несобственные интегралы:

1. $\int_{-\infty}^{1} etdt$
2. $\int_{-2}^{2} \frac{xdx}{x^2-1}$

**Вариант 2**

Найти несобственные интегралы:

1. $\int_{0}^{1} \ln x dx$
2. $\int_{-\infty}^{0} xe^x dx$

**Вариант 3**

Найти несобственные интегралы:

1. $\int_{0}^{2} \frac{dx}{(x-1)^2}$
2. $\int_{1}^{-\infty} \frac{dx}{x^2}$

**Вариант 4**

Найти несобственные интегралы:

1. $\int_{0}^{1} \frac{dx}{x}$
2. $\int_{0}^{-\infty} \frac{dx}{a^2+x^2}$

*Самостоятельная работа по теме: «Дифференциальные уравнения первого порядка»*

**Вариант 1**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) (1-x)dy-(y-1)dx=0, если y=3 при x=2;

б) y′-y+4=0, если y=5 при x=0.

**Вариант 2**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) (x+3)dy-(y+2)dx=0, если y=3 при x=2;

б) y′+2y+4=0, если y=5 при x=0.

**Вариант 3**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) $2(x+1)dy=ydx$, если $y=2$ при $x=1$;

б) $y'-2y-4=0$, если $y=2$ при $x=0$.

**Вариант 4**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) $(x^2+1)dy=2xydx$, если $y=2$ при $x=1$;

б) $y'+2y-3=0$, если $y=-\frac{1}{2}$ при $x=0$.

**Вариант 5**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) $(x^2+1)dy=xydx$, если $y=2$ при $x=\sqrt{3}$;

б) $y'+4y-6=0$, если $y=\frac{1}{2}$ при $x=0$.

**Вариант 6**

Найти частные решения дифференциальных уравнений.

а) $\frac{dy}{x-1}=\frac{dx}{y-4}$, если $y=4$ при $x=0$;

б) $y'-2y-4=0$, если $y=-1$ при $x=0$.

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если допущены более

одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## *ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА*

Устно ответить на вопросы.

*Тема: «Матрицы и определители»*

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой? матрицей-столбцом? вектором?
3. Какие матрицы называются прямоугольными? квадратными?
4. Какие матрицы называются равными?
5. Что называется главной диагональю матрицы?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Какая матрица называется единичной?
8. Какая матрица называется треугольной?
9. Что значит транспонировать матрицу?
10. Транспонируйте матрицу $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 7 \\ 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$.
11. Что называется суммой матриц?
12. Сложите матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \end{pmatrix}$.
13. Что называется произведением матрицы на число?
14. Как найти произведение двух матриц?
15. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц?
16. Какими свойствами обладает произведение матриц?
17. Что называется определителем матрицы?
18. Как вычисляется определитель третьего порядка по правилу Сарруса?
19. Что называется минором?
20. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
21. Как разложить определитель по элементам строки и столбца?

22. Какие способы вычисления определителя вам известны?
23. Перечислите свойства определителей.
24. Какая матрица называется невырожденной?
25. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
26. Каков порядок вычисления матрицы обратной данной?

*Тема: «Методы решения систем линейных уравнений»*

1. Как записать простейшее матричное уравнение?
2. Сформулируйте теорему Крамера.
3. Запишите формулы Крамера.
4. Опишите метод Гаусса.

*Тема: «Комплексные числа и действия над ними»*

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Как вычислить степени мнимой единицы?
3. Вычислите $i^{35}$, $i^{42}$, $i^{144}$.
4. Какое число называется комплексным?
5. Какие комплексные числа называются чисто мнимыми? Приведите примеры комплексных чисел, чисто мнимых чисел.
6. Какие комплексные числа называются равными?
7. Какие комплексные числа называются сопряженными?
8. Как выполняется сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме?
9. Произведите действия: а) $(2-3i)+(2i-7)$; б) $(6-5i)-(2-3i)$?
10. Как геометрически изображаются комплексные числа?
11. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
12. Как записывается комплексное число в тригонометрической форме? В показательной форме?
13. Сколько значений имеет корень n-ой степени из комплексного числа?
14. Как найти все значения корня n-ой степени из комплексного числа, записанного в тригонометрической форме? В показательной форме?
15. Как решить квадратное уравнение, если его дискриминант отрицателен?
16. Какие корни и сколько корней имеет квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом?

*Тема: «Предел и непрерывность функции»*

1. Дайте определение предела переменной величины. Перечислите свойства пределов.
2. Как прочитать запись $\lim_{x\to a} f(x) = b$ ? Дайте определение предела функции в точке.
3. Дайте определение непрерывной функции. Какими свойствами на отрезке она обладает? Определите интервалы непрерывности функции $f(x) = \frac{1}{x+2}$.
4. Дайте определение предела функции на бесконечности. Объясните основной метод раскрытия неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ на примере вычисления предела $\lim_{x\to\infty} \frac{2x^3-x^2+5x}{x^3+2x-3}$.
5. Сформулируйте и запишите первый и второй замечательные пределы.

*Тема: «Производная и дифференциал»*

1. Что называется приращением независимой переменной и приращением функции?
2. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента? Дайте определение производной.
3. Какая функция называется дифференцируемой в точке и на отрезке? Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
4. Из каких операций складывается общее правило нахождения производной данной функции?
5. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
6. Назовите основные формулы и правила дифференцирования.
7. Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл?
8. Чем можно оправдать, что при малых значениях $\Delta x$ приращение функции приближенно равно её дифференциалу? Что выражает геометрически формула $\Delta y \approx dy$?

*Тема: «Применение производной к исследованию функций»*

1. Дайте определение возрастающей и убывающей функций. Каковы знаки приращения аргумента и функции в интервалах возрастания и убывания?
2. В чём заключается признак возрастания и убывания функции?

3. В чём заключаются необходимый и достаточный признаки существования экстремума?
4. Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
5. В чём различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением наибольшего и наименьшего значений?
6. Как ищется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?

*Тема: «Вторая производная и её применение к исследованию функций»*

1. Что называется производной второго порядка и каков её механический смысл?
2. Как отыскивают экстремумы функций с помощью второй производной?
3. Почему в точке максимума вторая производная отрицательна, а в точке минимума – положительна?
4. Как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой?
5. Что называется точкой перегиба?
6. Каковы необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба?
7. Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.

*Тема: «Построение графиков функций с помощью производной»*

1. Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции? Опишите каждый пункт схемы.

*Тема: «Применение производной при решении прикладных задач»*

1. Как найти мгновенную скорость прямолинейного неравномерного движения?
2. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
3. В чём заключается механический смысл производной?

*Тема: «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»*

1. Какая функция называется первообразной для заданной функции?

2. Если *F(x)* – первообразная для *f(x)*, то каким равенством они связаны между собой?
3. Запишите первообразные для функций *3*, $4x^3$, *cosx*, $2\sqrt{x}$.
4. Первообразная определяется неоднозначно. Как это нужно понимать?
5. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
6. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
7. Как записать всю совокупность первообразных функций?
8. Что называется неопределенным интегралом?
9. Чем отличается неопределенный интеграл от первообразных функции?
10. Почему интеграл называется неопределенным?
11. Как называются все элементы равенства $\int f(x)dx = F(x) + C$.
12. Чем отличаются друг от друга подынтегральная функция и подынтегральное выражение?
13. Что означает постоянная *C* в определении неопределенного интеграла?
14. Чему равна производная и дифференциал неопределенного интеграла?
15. В чем заключается правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
16. В чём заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
17. Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
18. Назовите основные формулы интегрирования.
19. Почему $n \neq -1$ для интеграла $\int x^n dx$? В какой формуле рассматривается этот случай?
20. Как проверить результат интегрирования?
21. Какие из следующих равенств записаны верно, а какие нет: а) $\int x^3 dx = 3x^2 + C$; б) $\frac{dx}{x} = lnx + C$; в) $\int (1 + x)dx = x + \frac{x^2}{2} + C$.
22. В чём состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
23. Что такое интегральные кривые? Как они расположены друг относительно друга? Могут ли они пересекаться?
24. Как расположены касательные к интегральным кривым в точках, имеющих одну и ту же абсциссу?
25. Как из семейства интегральных кривых выделить одну из них?
26. Как определить постоянную интегрирования по начальным данным?
27. Укажите целесообразность подстановки для нахождения следующих интегралов: а) $\int \frac{e^{arctgx}}{1+x^2} dx$; б) $\int \frac{\sqrt[3]{1+lnx}}{x} dx$; в) $\int x^3 \sqrt[5]{1 - 3x^4}\, dx$/

28. Укажите, какие из следующих интегралов целесообразно интегрировать по частям: а) $\int xarcgxdx$; б) $\int \frac{dx}{xlnx}$; в) $\int \frac{x^3dx}{\sqrt{4-x^2}}dx$; г) $\int \frac{arcsinx}{x^2}dx$; д) $\int cosxln(sinx)dx$.

*Тема: «Определенный интеграл и его приложения»*

1. Что такое определенный интеграл?
2. Что в записи $\int_a^b f(x)dx$ означают: а) числа *a* и *b*; б) *x*; в) *f(x)dx*. Может ли быть *a=b*; *a>b*?
3. Зависит ли приращение *F(b)-F(a)* от выбора первообразной?
4. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
5. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
6. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?
7. Приведите примеры физических и технических задач, которые можно решить с помощью определенного интеграла.

*Тема: «Несобственный интеграл»*

1. Какой интеграл называется несобственным? Несобственным интегралом первого рода? Несобственным интегралом второго рода?
2. В чем состоит геометрический смысл несобственного интеграла?
3. Как вычисляются несобственные интегралы?
4. Когда несобственный интеграл первого (второго) рода сходится? Расходится?

*Тема: «Моделирование и решение задач линейного программирования»*

1. Какие уравнения называются соотношениями баланса?
2. Что называется гипотезой линейности? Коэффициентами прямых затрат?
3. В каком виде можно представить соотношения баланса?
4. Что называется уравнением линейного межотраслевого баланса? Какое название имеет это уравнение?
5. Дайте определение структурной матрицы торговли.

*Тема: «Дифференциальные уравнения»*

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Приведите примеры.

2. Какие из следующих уравнений называются дифференциальными: а) $yy'+2=0$; б) $2y^2+3y=0$; в) $3^y-y=3$; г) $y^2+y''=y$; д) $\frac{dv}{dt}=3v$; е) $v^3=2v-v^2$.
3. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
4. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое – частным?
5. Каков геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения?
6. Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число решений?
7. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
8. Определить порядок следующих дифференциальных уравнений: а) $y''+2y'=0$; б) $y'-ytgx=\frac{1}{cosx}$; в) $y''-y'''=y'$; г) $xyy'-x^2-2y^2=0$.
9. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого порядка? Третьего порядка?
10. Может ли функция $y=C_1x-C_2$, где $C_1$ и $C_2$ – произвольные постоянные, быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
11. Как проверить правильно ли найдено решение дифференциального уравнения или нет?
12. Чем отличается дифференциальное уравнение от алгебраического уравнения?
13. Каков общий вид дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными?
14. Как решается уравнение с разделенными переменными?
15. Чем отличается уравнение с разделяющимися переменными от уравнения с разделенными переменными? Как разделяют переменные?
16. Можно ли считать, что уравнение с разделенными переменными является частным случаем уравнения с разделяющимися переменными?
17. В какой последовательности решают дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными?
18. В чём заключается задача Коши? Каков его геометрический смысл?
19. Каков общий вид линейных дифференциальных уравнений первого порядка? Как для них формулируется задача Коши?
20. Какие из следующих уравнений являются линейными дифференциальными уравнениями первого порядка: а) $yy''=x$; б) $(t-1)-SS'=0$; в) $y'-\frac{y}{x}=x$.
21. Какими величинами являются и от чего зависят коэффициенты $p$ и $q$ в линейном дифференциальном уравнении первого порядка?
22. С помощью какой подстановки решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка и к какому уравнению сводится его решение?

23. Каков порядок решения задач на составление дифференциальных уравнений?

*Тема: «Функции многих переменных»*

1. Дайте определение функции нескольких переменных.
2. Что называется частной производной функции в точке?
3. Как находится частная производная функции?
4. Что называется полным дифференциалом?
5. Чему равен полный дифференциал функции двух переменных?
6. Что называется производной функции по направлению? Чему она равна?
7. Дайте определение градиента функции многих переменных в точке.
8. Какая точка называется точкой локального максимума (минимума) функции?
9. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования экстремума функции многих переменных.

*Критерии оценки:* правильные устные ответы на вопросы.

## *МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИКТАНТЫ*

*Математический диктант на тему: «Правила и формулы дифференцирования»*

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°. $c' =$

2°. $(x^{\alpha})' =$

В частности, $x' =$

$(x^2)' =$

$(x^3)' =$

$(\sqrt{x})' =$

$\left(\frac{1}{x}\right)' =$

8°. $(tgx)' =$

9°. $(ctgx)' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

11°. $(\arccos x)' =$

12°. $(arctgx)' =$

13°. $(arcctgx)' =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

14°. $(u+v)' =$

3°. $(kx+b)'=$

4°. $(a^x)'=$

В частности, $(e^x)'=$

5°. $(\log_a x)'=$

В частности, $(\ln x)'=$

$(\lg x)'=$

6°. $(\sin x)'=$

7°. $(\cos x)'=$

15°. $(u-v)'=$

16°. $(uv)'=$

17°. $(cu)'=$

18°. $\left(\frac{u}{v}\right)'=$

В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)'=$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

19°. $f(\varphi(x))'=$

*Математический диктант на тему: «Первообразная»*

Найти первообразные функций:

| **Вариант 1** | **Вариант 2** |
|---|---|
| 1. f(x) =$x^2$ | 1. f(x) =$x^3$ |
| 3. f(x) =$x$+ 5 | 3. f(x) =$x$- 3 |
| 4. f(x) = 2$x$ | 4. f(x) = - 3$x$ |
| 5. f(x) = 3$x^2$– 4 | 5. f(x) = 2$x^2$+ 5 |
| 6. f(x) = 3 cos$x$ | 6. f(x) = 4 sin$x$ |
| 7. f(x) =$a^x$ | 7. f(x) = $e^x$ |
| 8. f(x) = sin 2$x$ | 8. f(x) = cos 3$x$ |

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» выставляется студенту при выполнении 90-100% заданий;
- оценка «хорошо» – при выполнении 70-89% заданий;
- оценка «удовлетворительно» – при выполнении 50-69% заданий;

оценка «неудовлетворительно» – менее 50% заданий.

## *ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ*

### *Темы сообщений, докладов, рефератов, ЭССЕ*

1. Комплексные числа в экономике.

2. Гиперкомплексные числа.
3. Приложения определенного интеграла в экономике.
4. Применение матриц в экономике.
5. Теория Морса.
6. Тензорный анализ.
7. Дифференциальные уравнения для описания процессов реального мира.
8. Аналитическая теория дифференциальных уравнений IX-XX вв. и 21-я проблема Гильберта.
9. Линейное программирование в экономике.
10. Метод оптимального управления.
11. Теория игр.
12. Применение функций нескольких переменных в экономике.
13. Великие открытия математики XX в.
14. Выдающиеся российские ученые-математики и их открытия.

*Критерии оценки:*

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

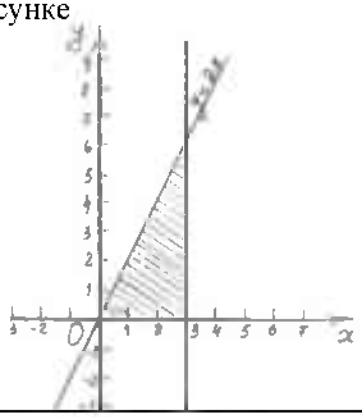
| № п/п | Оцениваемые параметры | Оценка в баллах |
|---|---|---|
| | – показано владение базовым аппаратом. | |
| 5. | Четкость выводов:<br>– полностью характеризуют работу;<br>– нечетки;<br>– имеются, но не доказаны. | <br>3<br>2<br>1 |
| | **Итого:** | **14 баллов** |

- 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.

## *ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ*

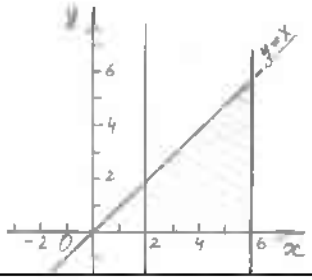
*Комплект заданий для входного контроля*

**Вариант 1**

| № п/п | Вопрос | Ответ | Баллы |
|---|---|---|---|
| 1 | Вычислите $20^{-3,9} \cdot 5^{2,9} \cdot 4^{-4,9}$ | | 1 |
| 2 | Найдите ошибки в выражении: $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$ | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$ | 1 |
| 3 | Решите уравнение $\log_2(7-x) = 5$ | | 1 |
| 4 | Найдите площадь, заштрихованную на рисунке  | $S = \int_{\dots}^{\dots} \dots dx = \dots$ | 2 |
| 5 | Найдите $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{9}{41}$ и | | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$. | | |
| 6 | В какой форме написано комплексное число $z=3-6i$? | а) Алгебраической<br>б) Тригонометрической<br>в) Показательной | 1 |
| 7 | Верно ли что $\int dx = x + C$? | □ Да<br>□ Нет | 0,5 |
| 8 | Дайте определение многогранника. | Многогранник – это … | 2 |
| 9 | Что в записи $\int_a^b f(x)dx$ означает $x$? | $x$ – это … | 0,5 |
| 10 | Вставьте пропущенные слова | _____ – это раздел геометрии, в котором изучаются _____ в пространстве. | 1 |
| 11 | Вставьте пропущенную функцию | $(_____)' = \frac{1}{x}$ | 1 |
| 12 | Предел функции $\lim_{x\to 1}(x^3 - 2x + 1)$ равен | а) 2<br>б) 1<br>в) 0 | 1 |
| | | Общее количество баллов: | |

## Вариант 2

| № п/п | Вопрос | Ответ | Баллы |
|---|---|---|---|
| 1 | Вычислите $\log_{11} 24,2 + \log_{11} 5$ | | 1 |
| 2 | Найдите ошибки в выражении: $(uv)' = u'v - uv'$ | $(uv)' = u'v - uv'$ | 1 |
| 3 | Решите уравнение $\sqrt{44 - 7x} = 3$ | | 1 |
| 4 | Найдите площадь, заштрихованную на рисунке   | $S = \int \dots dx = \dots$ | 2 |
| 5 | Найдите $tg\alpha$, если $ctg\alpha = \frac{1}{3}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. | | 2 |
| 6 | В какой форме написано комплексное число $z = -2\left(\cos\frac{\pi}{3} +\right.$ | а) Алгебраической<br>б) Тригонометрической | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $isin\frac{\pi}{3}$)? | в) Показательной | |
| 7 | Верно ли что $\int 2^x dx = 2^x + C$? | ☐ Да<br>☐ Нет | 0,5 |
| 8 | Дайте определение призмы | Призмой называется… | 2 |
| 9 | Что в записи $\int_a^b f(x)dx$ означает $f(x)$? | $f(x)$ – это … | 0,5 |
| 10 | Вставьте пропущенные слова | Две _____ в пространстве называются параллельными, если они ____ _____ в одной _____ и ___ _____. | 1 |
| 11 | Вставьте пропущенную функцию | $(_____)' = \cos x$ | 1 |
| 12 | Предел функции $\lim_{x\to 2}(x^2 - 2x + 1)$ равен | а) 2<br>б) 1<br>в) 0 | 1 |
| | | Общее количество баллов: | |

*Критерии оценки*: оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения теста производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | | |
|---|---|---|---|
| | балл | отметка | вербальный аналог |
| 90-100 | 13-14 | 5 | отлично |
| 80-89 | 11-12 | 4 | хорошо |
| 70-79 | 9-10 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | менее 9 | 2 | неудовлетворительно |

### *Тест по теме: «Комплексные числа»*

### Вариант 1

1. Модуль комплексного числа $z = 6 + 8i$ равен…
   а) 10
   б) 6
   в) 14
   г) 8
2. Комплексное число $z = 2 + 2i$ можно представить в виде …
   а) $2\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$
   б) $2\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$

в) $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}-i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

г) $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

3. Произведение комплексных чисел $z_1=4-i$ и $z_2=3-7i$ равно …

а) $5-30i$

б) $5-26i$

в) $19-30i$

г) $19-26i$

4. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль $2\sqrt{3}$ и аргумент $\frac{\pi}{6}$, имеет вид...

а) $z=2\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

б) $z=\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

в) $z=2\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6}-i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

г) $z=2\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$

5. Частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1=1-5i$ и $z_2=1-i$ равно….

а) $3-2i$

б) $2-3i$

в) $2+3i$

г) $3+2i$

6. Найти $|z|$, если $z=-\sqrt{11}+5i$:

а) 6

б) 11

в) 5

г) $\sqrt{11}$

7. Комплексное число $z=\frac{2-5i}{3+i}$ равно …

а) $0{,}1-1{,}7i$

б) $0{,}5-1{,}25i$

в) $\frac{11}{8}-i\frac{13}{8}$

г) $0{,}1-1{,}3i$

8. Даны два комплексных числа: $z_1=3-5i$ и $z_2=5-4i$. Тогда действительная часть произведения $z_1z_2$ равна…

а) –5

б) 35

в) 15

г) –37

9. Частное $\frac{z_2}{z_1}$ комплексных чисел $z_1 = 3 - i$ и $z_2 = 1 - 7i$ равно ...

а) $1 - 2i$
б) $-0,4 - 2,2i$
в) $1 + 2i$
г) $-0,4 - 2i$

10. Установите соответствие между алгебраической формой комплексного числа и его тригонометрической формой.

1. $z = 2 + 2i$
2. $z = \sqrt{3} - i$
3. $z = \frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$

Ответ:

A) $z = 2\left(\cos(-\frac{\pi}{6}) + i\sin(-\frac{\pi}{6})\right)$

B) $z = 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

C) $z = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

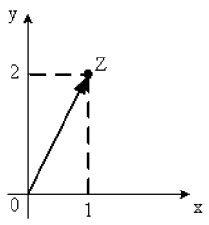
D) $z = \left(\cos(-\frac{\pi}{3}) + i\sin(-\frac{\pi}{3})\right)$

E) $z = \left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$

11. Комплексное число $2 - 5i - (1 + 2i) \cdot i$ равно …

а) $4 - 6i$
б) $-6i$
в) $4 - 4i$
г) $2 - 8i$

12. Алгебраическая форма комплексного числа, изображённого на рисунке




Имеет вид…

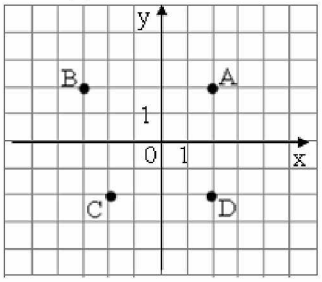
а) $z = 1 + 2i$

б) $z = 2 + i$

в) $z = 1 - 2i$

г) $z = \sqrt{3}$

13. Комплексные числа заданы точками на плоскости




Тогда комплексно-сопряженными числами являются…

*а)* $A$ и $D$

б) $A$ и $B$

*в)* $A$ и $C$

*г)* $D$ и $C$

14. Действительная часть комплексного числа $z = \left(\cos\frac{\pi}{2} + i\sin\frac{\pi}{2}\right)^2$ имеет вид…

а) $\cos\pi$

б) $\cos\frac{\pi}{2}$

в) $\cos^2\pi$

г) $\cos^2\frac{\pi}{2}$

15. Произведение комплексного числа $z = 4 - 3i$ на сопряженное число $\bar{z}$ равно…

а) 25

б) $16 - 9i$

в) 5

г) $8 - 6i$

16. Даны комплексные числа $z_1 = 1 - i$ и $z_2 = 3 + 4i$. Тогда $3z_1 - 2z_2$ равно…

а) $-3 - 11i$

б) $9 + 5i$

в) $-3 + 5i$

г) $-7i$

17. Значение комплексного числа $(1 + i\sqrt{3})^9$, вычисленное по формуле Муавра, равно…

а) –512

б) 521

в) –521

г) 512

18. Действительная часть комплексного числа $(3 + 2i)^2$ равна …

а) 5

б) $-13$
в) $-5$
г) $13$

19. Если $f(z)=2z^2+4$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0=2+i$ равно…

а) $8+4i$
б) $2+i$
в) $4+4i$
г) $8+i$

20. Даны два комплексных числа $z_1=5+4i$ и $z_2=5-4i$. Тогда квадратное уравнение, составленное из них, имеет вид:

а) $z^2-10z+41=0$
б) $z^2+10z+9=0$
в) $z^2-10z-9=0$
г) $z^2+10z+41=0$

## Вариант 2

1. Произведение комплексных чисел $z_1=3-2i$ и $z_2=3+4i$ равно …

а) $17+6i$
б) $1+6i$
в) $1+18i$
г) $17-18i$

2. Модуль комплексного числа $3+4i$ равен…

а) 5
б) 3
в) 4
г) 7

3. Даны комплексные числа $z_1=2-i$ и $z_2=3+5i$. Тогда $2z_1-3z_2$ равно…

а) $-5-17i$
б) $-5+13i$
в) $-5+14i$
г) $-5+3i$

4. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль $\sqrt{2}$ и аргумент $\frac{\pi}{4}$, имеет вид...

а) $z=\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$
б) $z=\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}-i\sin\frac{\pi}{4}\right)$
в) $z=\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}-i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$
г) $z=\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

5. Частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1 = 2 + 5i$ и $z_2 = -1 - i$ равно....

а) $-7 - 3i$
б) $3 + 7i$
в) $3 - 3i$
г) $7 + 7i$

6. Комплексное число $z = 1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид …

а) $2\left(\cos\frac{5\pi}{3} + i\sin\frac{5\pi}{3}\right)$
б) $4\left(\cos\frac{2\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
в) $\left(\cos\frac{\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
г) $2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

7. Частное $\frac{z_2}{z_1}$ комплексных чисел $z_1 = -2 + i$ и $z_2 = -4 + 7i$ равно ...

а) $\cos\frac{\pi}{2}$
б) $\cos^2\frac{\pi}{2}$
в) $\cos^2\pi$
г) $\cos\pi$

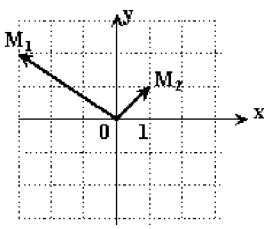
8. Действительная часть комплексного числа $(5 - 2i)^2$ равна…

а) 21
б) 7
в) 29
г) -10

9. Конец радиус-вектора, задающего комплексное число $z = -5 + 2i$, лежит…

а) Во второй четверти
б) В первой четверти
в) В третьей четверти
г) В четвёртой четверти

10. Комплексные числа $z_1$ и $z_2$ заданы соответственно радиус-векторами $\overline{OM_1}$ и $\overline{OM_2}$:




Тогда сумма $z_1 + z_2$, записанная в алгебраической форме, имеет вид…

а) $-2 + 3i$

б) $-3+2i$

в) $1+i$

г) $2i$

11. Аргумент комплексного числа $2+2i$ равен…

а) $\frac{\pi}{4}$

б) $\frac{3\pi}{4}$

в) $\frac{\pi}{6}$

г) $\frac{\pi}{3}$

12. Произведение комплексного числа $z=1-2i$ и сопряженного числа $\bar{z}$ равно …

а) 5

б) -3

в) -5

г) $1-4i$

13. Действительными решениями уравнения $(1+i)x+(1-i)y=3-i$ являются…

а) $x=1,\ y=2$

б) $x=2,\ y=1$

в) $x=3,\ y=0$

г) $x=0,\ y=3$

14. Даны два комплексных числа: $z_1=2+3i$ и $z_2=5-4i$. Тогда действительная часть произведения $z_1z_2$ равна…

а) 10

б) 12

в) 22

г) –2

15. Значение комплексного числа $(-\sqrt{2}+i)^8$, вычисленное по формуле Муавра, равно…

а) 81

б) –81

в) 24

г) –24

16. Значение функции $f(z)=z^2$ в точке $z_0=3+2i$ равно…

а) $7+12i$

б) $9+12i$

в) $13+12i$

г) $5+12i$

17. Установите соответствие между комплексным числом и его аргументом

а) $\sqrt{3}+i$

б) $\sqrt{3}-i$

в) $-\sqrt{3}+i$

г) $-\sqrt{3}-i$

Ответ:

A) $\frac{11\pi}{6}$

B) $\frac{2\pi}{3}$

C) $\frac{5\pi}{6}$

D) $\frac{7\pi}{6}$

E) $\frac{\pi}{3}$

F) $\frac{\pi}{6}$

18. Найти разность $x-y$ из условия равенства двух комплексных чисел:

$$5x-2y+(x+y)i=4+5i.$$

а) $-1$

б) $1$

в) $5$

г) $9$

18. Если $z=2+3i$, то сопряжённое ему комплексное число $\bar{z}$ равно...

а) $3-2i$

б) $2-3i$

в) $-2+3i$

г) $3+2i$

19. Установите соответствие между алгебраической формой комплексного числа и его тригонометрической формой

1) $z=1+i\frac{\sqrt{3}}{3}$

2) $z=1+i$

3) $z=-2+i\cdot 2\sqrt{3}$

Ответ:

A) $z=4\left(\cos(-\frac{\pi}{3})+i\sin(-\frac{\pi}{3})\right)$

B) $z = 4\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$

C) $z = \frac{2}{3}\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

D) $z = \sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

E) $z = \sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

20. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$ и $z_2 = 1 - i\sqrt{3}$. Тогда квадратное уравнение, составленное из них, имеет вид:

а) $z^2 - 2z + 4 = 0$
б) $z^2 + 2z - 2 = 0$
в) $z^2 - 2z - 2 = 0$
г) $z^2 + 2z + 4 = 0$

*Тест по теме: «Матрицы»*

1. Матрицей второго порядка называется

а) определитель;
б) выражение с двумя элементами;
в) таблица из четырех элементов;
г) четыре числа.

2. В квадратной матрице…

а) все элементы одинаковы;
б) четное число элементов;
в) число строк равно числу столбцов;
г) только целые числа.

3. Две матрицы равны, если…

а) они имеют одинаковое число строк и столбцов;
б) имеют одинаковые элементы;
в) имеют одинаковые размеры;
г) у них совпадают диагональные элементы.

4. Единичная матрица, это такая матрица, в которой…

а) все элементы единицы;
б) на главной диагонали-единицы, а остальные элементы нули;
в) хоть один элемент единица;
г) есть строка (столбец) из единицы.

5. Что указывает первый индекс элемента матрицы?

а) номер столбца элемента;
б) номер строки элемента;
в) количество строк в матрице;
г) количество столбцов в матрице.

6. Элемент с одинаковыми индексами это –

а) элемент главной диагонали;
б) нечетный элемент матрицы;
в) нулевой элемент матрицы;
г) не обязательный элемент матрицы.

7. Главная диагональ в матрице:

а) слева сверху-вправо вниз;
б) слева снизу-вправо вверх;
в) имеет наибольшую сумму элементов;
г) не должна содержать нулей.

*Тест по теме: «Основные понятия дифференциальных уравнений»*

**Вариант 1**

| № п/п | Вопрос | Ответ |
|---|---|---|
| **1.** | Какие из приведенных уравнений являются дифференциальными:<br>1. xdy+(y-2x)dx=0;<br>2. $y'=\frac{\sin 2x}{tgx}$;<br>3. $y-\frac{1+y^2}{1+x^2}=0$;<br>4. $S''=e^{2t}$;<br>5. S=2t+1;<br>6. $y'-1=3e^{-y}$. | а) 1,2,3,5,6;<br>б) 1,2,4,6;<br>в) 1,2,3,4,5;<br>г) 1,2,4,5,6. |
| **2.** | Найти функцию, производная от которой равна $\frac{1}{x}$ и при x=1 принимает значение равное 0. | а) y=lnx;<br>б) y=lnx+10;<br>в) y=-lnx+C;<br>г) $y=\frac{x^2}{2}+1$. |
| **3.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения dy+ytgxdx=0:<br>1. y=-cosx+C;<br>2. y=-Csinx;<br>3. y=Ccosx. | а) 1;<br>б) 2;<br>в) 3<br>г) нет решения. |

| | | |
|---|---|---|
| **4.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $2x^3y'+3y^3=0$:<br>1. $y=\sqrt{\frac{x^2}{Cx^2+3}}$;<br>2. $y=\sqrt{\frac{2x^2}{Cx^2+3}}$;<br>3. $y=\sqrt{\frac{\frac{1}{2}x^2}{x^2+C}}$. | а) 3;<br>б) 2;<br>в) нет решения;<br>г) 1. |
| **5.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $e^xy'=1$:<br>1. $y=\frac{Ce^x-1}{e^x}$;<br>2. $y=-e^x+C$;<br>3. $y=e^x+C$. | а) 2,3;<br>б) 3;<br>в) 1;<br>г) 2. |

## Вариант 2

| № п/п | Вопрос | Ответ |
|---|---|---|
| **1.** | Какие из приведенных уравнений являются дифференциальными:<br>1. $\frac{dy}{dx}$ -5=0;<br>2. cosx+y′siny=0;<br>3. x-yy′=0;<br>4. xsinα+y=0;<br>5. y′′-2y=0;<br>6. $\frac{d^2y}{dx^2}$=-x. | а) 1,3,4,5,6;<br>б) 1,2,3,4,5;<br>в) 1,2,3,5,6;<br>г) 2,3,4,5,6. |
| **2.** | Найти функцию, производная от которой есть x-3, зная, что при x=2 функция принимает значение равное 9. | а) $y=\frac{1}{2}x^2$-3x+13;<br>б) $y=x^2$-3x+C;<br>в) $y=x^2$-3x+13;<br>г) $y=2x^2+3$. |
| **3.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения xdx-xdy=0:<br>1. $y=\sqrt{C-x^2}$;<br>2. $y=\sqrt{x^2+C}$;<br>3. $y=\sqrt{\frac{1}{2}x^2+C}$. | а) 1;<br>б) 2;<br>в) 3<br>г) нет решений. |

| | | |
|---|---|---|
| **4.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения ydx-xdy=0:<br>1. y=lnx+C;<br>2. y=Cx;<br>3. y=ln(x+C). | а) 1;<br>б) 1,3;<br>в) 2;<br>г) нет решений. |
| **5.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $3y^2y'-\frac{4}{3}x^3=0$:<br>1. $y=\sqrt[3]{\frac{1}{3}x^4+C}$;<br>2. $y=\sqrt[3]{3x^4+C}$;<br>3. $y=\sqrt[3]{x^4+C}$. | а) 3;<br>б) 2;<br>в) нет решений;<br>г) 1. |

## Вариант 3

| № п/п | Вопрос | Ответ |
|---|---|---|
| **1.** | Какие из приведенных уравнений являются дифференциальными:<br>1. y''+y'=0;<br>2. $\frac{dy}{x}+\frac{dx}{y}=0$;<br>3. $\frac{dy}{dx}=3$;<br>4. y=x+3;<br>5. $\frac{dS}{dt}=t$;<br>6. $y=2x^2-3$. | а) 1,2,3,4,5,6;<br>б) 2,3,4,5,6;<br>в) 1,2,3,4,5,6;<br>г) 1,2,3,5. |
| **2.** | Найти уравнение кривой, проходящей через точку (0;3), если известно, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке равен $x^2+5x$. | а) $y=x^3-2,5x^2+3$;<br>б) $y=x^3-5x^2+C$;<br>в) $y=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2+3$;<br>г) $y=\frac{x^3}{3}-\frac{5}{2}x^2+5$. |
| **3.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx}=x$:<br>1. y=x+2;<br>2. $y=x^2-1$;<br>3. $\frac{dy}{dx}=x$. | а) 1;<br>б) 3;<br>в) 2,1;<br>г) нет решений. |

| | | |
|---|---|---|
| **4.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения dy=(2x+1)dx:<br>1. $y=x^2+x+2$;<br>2. $y=\frac{1}{2}x^2+2x-1$;<br>3. $y=x^2+x+C$. | а) нет решений;<br>б) 2,3;<br>в) 2;<br>г) 1,3. |
| **5.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $S'=2t^2$:<br>1. $S=2t^2+C$;<br>2. $S=\frac{2}{3}t^3+C$;<br>3. $S=\frac{t^3}{3}+C$. | а) 2;<br>б) 1;<br>в) 3;<br>г) 1,3. |

## Вариант 4

| № п/п | Вопрос | Ответ |
|---|---|---|
| **1.** | Какие из приведенных уравнений являются дифференциальными:<br>1. ydy+xdx=0;<br>2. y′=3x;<br>3. $y^m=\cos x$;<br>4. $3x^2-y=0$;<br>5. y-2sinx=0;<br>6. $\frac{d^2y}{dx^2}+y=0$. | а) 1, 2, 3, 4, 6;<br>б) 2, 3, 6, 4;<br>в) 1, 2, 3, 6;<br>г) 3, 4, 5, 6. |
| **2.** | Найти уравнение кривой, угловой коэффициент касательной которой в любой точке равен 3x-2. | а) $y=3x^2-2x+C$;<br>б) $y=\frac{3}{2}x^2-2x+C$;<br>в) $y=3x^2-x+C$;<br>г) $y=3x^2+2x+C$. |
| **3.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $\frac{dS}{dt}=t^2$:<br>1. $S=t^2+C$;<br>2. $\frac{t^3}{3}+1=S$;<br>3. $S=3t^3-1$. | а) 2;<br>б) 3;<br>в) 1;<br>г) нет решения. |

| | | |
|---|---|---|
| **4.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $y'+2yx=0$:<br>1. $y=x^2+C$;<br>2. $y=Ce^{-x}$;<br>3. $y=\frac{1}{2}x^2+C$. | а) 2;<br>б) 1, 3;<br>в) нет решения;<br>г) 3. |
| **5.** | Какие из функций являются решением дифференциального уравнения $dy=(3x^2-2)dx$:<br>1. $y=3x^3-x+C$;<br>2. $y=x^3-2x+C$;<br>3. $y=x^3-2x^2+C$. | а) 1;<br>б) нет решения;<br>в) 3;<br>г) 2. |

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» выставляется студенту при выполнении 90-100% заданий;
- оценка «хорошо» – при выполнении 70-89% заданий;
- оценка «удовлетворительно» – при выполнении 50-69% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 50% заданий.

## *ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ*

### Практическое занятие № 1

**Тема:** Вычисление пределов

**Цель:** Научится вычислять пределы

**Оборудование:** инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Вычислить пределы функций.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение числовой последовательности.
2. Что называется пределом числовой последовательности?
3. Сформулируйте теорему Вейерштрасса.
4. Запишите основные свойства пределов.
5. Что называется пределом функции в точке?
6. Дайте определение предела функции на бесконечности?
7. Запишите первый и второй замечательные пределы.

**Литература:**

1. Математика. Учебник для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О.В. –

М.: Юрайт, 2019.

2. Попов А.М., Сотников В.Н. Математика для экономистов. Учебник и практикум СПО. В 2 ч. Ч. 1. 2-е изд., пер. и доп. – М.: Юрайт, 2019.

**Задания**

| № варианта | Вычислить пределы функций | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | а | б | в | г | д |
| 1 | $\lim\limits_{x\to 2}\left(4x^2-6x+3\right)$ | $\lim\limits_{x\to -\frac{1}{2}}\dfrac{6x^2+x-1}{x+\frac{1}{2}}$ | $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3+x^2-5}{x^3+x-2}$ | $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x-4}{\sqrt{x}-2}$ | $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{6x}$ |

## Практическое занятие № 2

**Тема:** Исследование функции на непрерывность

**Цель:** Научится исследовать функции на непрерывность, определять род точек разрыва функции.

**Оборудование:** инструкционная карта.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти точки разрыва функции и определить их род.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какая функция называется непрерывной в точке?
2. Назовите условие непрерывности функции в точке.
3. Когда функция непрерывна на множестве?
4. Какая точка называется точкой разрыва первого рода?
5. Что называется скачком функции в точке?
6. Какая точка называется точкой разрыва второго рода?

**Литература:**

1. Богомолов Н.В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В.Б., Кремер Н.Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.
4. Математика. Практикум. Учебное пособие для СПО/ Под об. ред. Татарникова О.В.– М.: Юрайт, 2019.

**Задания**

| № варианта | Найти точки разрыва и определить их род | Исследовать функцию на непрерывность. Определить характер разрывов функции, если они существуют. Выполнить чертёж |
|---|---|---|
| 1 | $f(x)=\frac{1}{x-5}$ | $f(x)=\begin{cases} x^2+1, & \text{если } x\le 0 \\ 1+2x, & \text{если } 0<x<2 \\ x-2, & \text{если } x\ge 2 \end{cases}$ |

## Практическое занятие № 3

**Тема:** Дифференцирование сложной функции

**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.

**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. Математика. Учебник для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О.В. – М.: Юрайт, 2019.
2. Попов А.М., Сотников В.Н. Математика для экономистов. Учебник и практикум СПО. В 2 ч. Ч. 1. 2-е изд., пер. и доп. – М.: Юрайт, 2019.


**Задания**

| Вариант | а | б | в | г |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $y=(2+3x)^5$ | $v=\ln\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ | $s=\sin^4 t+\cos^4 t$ | $y=\sqrt[x]{3}+\frac{1}{2^{5x}}+6^{\sqrt{x}}$ |

## Практическое занятие № 4

**Тема:** Построение графиков функций с помощью производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

**Цель:** Научится строить графики функций, используя схему исследования функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

**Оборудование:** таблица интегралов, инструкционная карта.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Выполнить исследование функции и построить её график.
2. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Запишите схему исследования функции.
2. Какие точки называются точками экстремума?
3. Сколько максимумов и минимумов может иметь функция?
4. Назовите необходимое и достаточные условия существования экстремума в точке.
5. Как найти точки перегиба функции?
6. Дайте определение наибольшего и наименьшего значения функции.

**Литература:**


1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.
4. Математика. Практикум. Учебное пособие для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О. В.– М.: Юрайт, 2019.


**Задания**

1. Исследовать функцию и построить её график.

| Вариант | Функция |
|---|---|
| 1 | $f(x) = \frac{4x^2+1}{x}$ |

2. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке.

| Вариант | Найдите наименьшее значение функции | Найдите наибольшее значение функции |
|---|---|---|
| 1 | $y = x^3 - 27x$ на отрезке [0; 4] | $y = x + \frac{4}{x} + 14$ на отрезке [-11;-0,5] |

## Практическое занятие № 5

**Тема:** Решение прикладных задач с помощью производной.

**Цель:** Научится решать задачи прикладного характера с помощью производной.

**Оборудование:** таблица производных, инструкционная карта.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Решить прикладные задачи с помощью производной.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие прикладные задачи решаются с помощью производной?
2. Перечислите этапы решения прикладных задач с помощью производной.
3. В чём заключается геометрический смысл производной?
4. Каков физический смысл производной?
5. Для расчета каких экономических показателей используется производная?

**Литература:**


1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.
4. Математика. Практикум. Учебное пособие для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О. В.– М.: Юрайт, 2019.

**Задания**

***Вариант 1***

1. . Функция издержек производства продукции некоторой фирмы имеет вид: $y(x)=0,1x^3-1,2x^2-5x+250$ (ден. ед.). Найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значение при $x=10$.
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, если $f(x) = 2x^2 + 1$.
3. 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.

**Практическое занятие № 6**

**Тема:** Нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования и методом подстановки (замены переменной).

**Цель:** Научится вычислять простейшие определенные интегралы.

**Оборудование:** таблица интегралов, инструкционная карта.

**Порядок выполнения заданий:**

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

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение первообразной.
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Запишите основные свойства неопределенного интеграла.
4. В чём заключается формула замены переменной интегрирования в неопределённом интеграле?
5. Запишите формулу интегрирования по частям для неопределённого интеграла.

**Литература:**


1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.

3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.
4. Математика. Практикум. Учебное пособие для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О. В.– М.: Юрайт, 2019.

**Задания**

| *№ варианта* | *Вычислите определенные интегралы* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *а* | *б* | *в* | *г* | *д* |
| 1 | $\int (2x+1)dx$ | $\int \frac{z^2 dz}{\sqrt{13+z^3}}$ | $\int sinx \cdot cos^2 x dx$ | $\int (e^x-1)^4 dx$ | $\int \frac{dx}{3x-2}$ |

## Практическое занятие № 7

**Тема:** Вычисление с помощью определенного интеграла площади плоской фигуры и пути, пройденного телом.

**Цель:** Научится вычислять площадь плоской фигуры и пути, пройденного телом с помощью определенного интеграла.

**Оборудование:** инструкционная карта, калькулятор, таблица интегралов элементарных функций.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.
2. Определить путь, пройденный телом.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**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. Запишите формулу для вычисления пути прямолинейного движения.

**Литература:**

1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное

пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.
4. Математика. Практикум. Учебное пособие для СПО/ Под общ. ред. Татарникова О. В.– М.: Юрайт, 2019.

**Задания**

| *№ варианта* | *Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями* | | *Определить путь, пройденный телом* |
|---|---|---|---|
| | *а* | *б* | |
| 1 | $y=x^2-1$, $y=0$, $x=0$, $x=1$ | $y=\ln x$, $y=0$, $x=2$, $x=8$ | Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой $v=9t^2-2t-8$ (м/с). Найти путь, пройденный телом за 3 с от начала движения. |

## Практическое занятие № 8

**Тема:** Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Перевод из одной формы записи в другую.

**Цель:** Научится выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме, переводить комплексные числа из алгебраической в тригонометрическую и показательные формы и обратно.

**Оборудование:** инструкционная карта

**Порядок выполнения заданий:**

1. Выполнить сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме.
2. Записать комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.
3. Представить комплексные числа в алгебраической форме.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие числа называются комплексными?
2. Как геометрически интерпретируются комплексные числа?
3. Как перейти от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической форме?
4. Как перейти от тригонометрической формы записи комплексного

числа к алгебраической?
5. Запишите формулу Эйлера.
6. Как записываются комплексные числа в показательной форме?
7. Как перейти от показательной формы записи комплексного числа к алгебраической форме?

**Литература:**


1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.


**Задания**

1. Даны числа $z_1$ и $z_2$. Вычислите:

   а) $z_1+z_2$;
   б) $z_1-z_2$;
   в) $z_1 \cdot z_2$;
   г) $z_1/z_2$.

| Вариант | $Z_1$ | $Z_2$ |
|---|---|---|
| 1 | $3+\sqrt{3}\,i$ | $\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$ |

2. Запишите комплексные числа из задания 1 в тригонометрической и показательной форме.
3. Представьте комплексные числа в алгебраической форме:

| Вариант | $Z_1$ | $Z_2$ |
|---|---|---|
| 1 | $2\left(cos\frac{5\pi}{3}+isin\frac{5\pi}{3}\right)$ | $2e^{i\frac{\pi}{4}}$ |

**Практическое занятие № 9**

**Тема:** Выполнение арифметических операций над матрицами. Вычисление определителей.

**Цель:** Научится выполнять операции над матрицами и вычислять определители.

**Оборудование:** инструкционная карта, калькулятор

**Порядок выполнения заданий:**

1. Выполнить операции над матрицами.
2. Вычислить определитель третьего порядка: а) по правилу Сарруса; б) разложением по элементам первой строки.
3. Найти матрицу, обратную данной.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется матрицей?
2. Какие виды матриц Вы знаете?
3. Что называется определителем квадратной матрицы n-го порядка?
4. Запишите свойства определителей.
5. Сформулируйте теорему Лапласа.
6. Какая матрица называется транспонированной?
7. Запишите алгоритм вычисления обратной матрицы.

**Литература:**


1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2019.
3. Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2014.


**Задания**

**1 вариант**

1. Выполнить операции над матрицами:

   Вычислите$3AB-2A$, если

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 1 & -3\\ 4 & 5\end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель третьего порядка: а) по правилу Сарруса; б) разложением по элементам первой строки.

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 \\ 5 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}.$$

## Практическое занятие № 10

**Тема:** Метод Гаусса (метод исключения неизвестных). Формулы Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными).

**Цель:** Научится решать системы линейных уравнений с тремя неизвестными методом исключения неизвестных и по формулам Крамера.

**Оборудование:** инструкционная карта, калькулятор.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Решить СЛАУ методом исключения неизвестных.
2. Решить СЛАУ методом Крамера.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какая СЛАУ называется однородной? Сколько решений она имеет?
2. Если число уравнений в системе велико (больше трех), то каким методом целесообразно искать решения?
3. Какими преимуществами обладает метод Гаусса по сравнению с другими методами решения СЛАУ?
4. Какая матрица называется расширенной матрицей?
5. Запишите формулы для нахождения неизвестных переменных по методу Крамера.
6. В каком случае СЛАУ имеет единственное решение? Бесконечное множество решений?

**Литература:**

1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.

2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.

**Задания**

**1 вариант**

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

## Практическое занятие № 11

**Тема:** Решение матричных уравнений.

**Цель:** Научится решать матричные уравнения.

**Оборудование:** инструкционная карта, калькулятор.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Решить матричные уравнения.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Когда квадратная матрица обратима?
2. Для каких матриц не существует обратных матриц?
3. Запишите виды матричных уравнений.
4. Как решаются матричные уравнения?

**Литература:**

1. Гончаренко В. М., Липагина Л.В., Рылов А.А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О.В., Швед Е.В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О.В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова

Л.Г., Раутиан Н.А., Бобрик Г.И., Иванкова Г.В., Карасев П.А., Макжанова Я.В., Мочалина Е.П., Швед Е.В. – М.: КноРус, 2020.

**Задания**

**1 вариант**

1. Решить уравнение AX=B, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить уравнение AXB=C, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix}$.

## Практическое занятие № 12

**Тема:** Графический метод решения задачи линейного программирования.

**Цель:** Научится решать графическим методом задачи линейного программирования.

**Оборудование:** инструкционная карта, линейка, карандаш.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Решить задачу линейного программирования.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие задачи называются задачами линейного программирования?
2. Перечислите способы решения задач линейного программирования.
3. Запишите схему решения задач линейного программирования.
4. Назовите достоинства и недостатки графического метода решения задач линейного программирования.

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум:

учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.

**Задания**

**1 вариант**

Фирма выпускает два вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в таблице.

| **Исходный продукт** | **Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого** | | **Запас, кг** |
|---|---|---|---|
| | Сливочное | Шоколадное | |
| Молоко | 0,8 | 0,5 | 400 |
| Наполнители | 0,4 | 0,8 | 365 |

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более чем на 100 кг.

Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден. ед., шоколадного мороженого 14 ден. ед.

Требуется определить, какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Какое количество продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

1. Сформулировать математическую модель задачи линейного программирования.
2. Решить задачу линейного программирования графическим способом (для двух переменных).

**Практическое занятие № 13**

**Тема:** Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени.

**Цель:** Научится решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени.

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица интегралов, таблица производных.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Установить, является ли функция решением

дифференциального уравнения.
2. Найти частное решение дифференциального уравнения первого порядка.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие уравнения называются дифференциальными?
2. .Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим и частным решениями дифференциального уравнения?
4. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями первого порядка?
5. В чем заключается графическая интерпретация решения дифференциального уравнения первого порядка?

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.


**Задания**

**1 вариант**

1. Проверить, является ли функция $y = Ce^{x^2}$ дифференциального уравнения , где $C$ – произвольная постоянная, решением уравнения $y' = 2xy$.
2. Найти частное решение уравнения $y' = \frac{1}{x}$, проходящее через точку $M(2;1)$.

**Практическое занятие № 14**

**Тема:** Уравнения с разделяющимися переменными.

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

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица интегралов, таблица производных.

**Порядок выполнения заданий:**

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

**Контрольные вопросы:**

1. Каков общий вид дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными переменными? С разделяющимися переменными?
2. Запишите алгоритм решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Запишите схему решения задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.


**Задания**

| **Вариант** | **Найти общее решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка** | | **Решить задачу, приводящую к дифференциальному уравнению** |
|---|---|---|---|
| | **а** | **б** | |
| 1 | $y'+\frac{2y}{x}=x^2\ (x\neq 0)$ | $y'-\frac{xy}{1+x^2}=0$ | Скорость размножения некоторых бактерий пропорциональна их количеству в рассматриваемый момент времени t. Количество бактерий увеличилось в четыре раза в течение 2,5 ч. Найти зависимость количества бактерий от времени. |

## Практическое занятие № 15

**Тема:** Однородное дифференциальное уравнение.

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

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица интегралов, таблица производных.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Исследовать на однородность функцию.
2. Решить однородные дифференциальные уравнения.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какая функция называется однородной?
2. Дайте определение однородного дифференциального уравнения.
3. Как решаются однородные дифференциальные уравнения?

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.


**Задания**

**Вариант 1**

1. Исследовать на однородность функцию $f(x,y) = \sqrt[3]{x^2y + xy^2 + x^3}$.
2. Решить однородное дифференциальное уравнение $(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$.

## Практическое занятие № 16

**Тема:** Экстремум функции нескольких переменных.

**Цель:** Научится находить частные производные и полный дифференциал функции двух переменных, решать задачи на экстремум функции двух

переменных.

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица производных.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти частные производные функций.
2. Записать полный дифференциал функции.
3. Вычислить производную функции в точке по направлению вектора.
4. Исследовать функцию на экстремум.
5. Ответить на контрольные вопросы.
6. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется функцией нескольких переменных?
2. Дайте определение частной производной двух функций.
3. Что называется полным дифференциалом функции нескольких переменных?
4. Дайте определение локального экстремума функции нескольких переменных.

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.


**Задания**

**Вариант 1**

1. Найти частные производные функции $z = \frac{x^2}{y}$.
2. Записать полный дифференциал функции $u=xy^2$.
3. Найти производную функции $z=x^3-5xy^2$ по направлению вектора $\vec{l} = (1;1)$ в точке $(1;2)$.
4. Исследовать на экстремум функцию $z=x^3+y^3-3xy$.

## Практическое занятие № 17

**Тема:** Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов. Приложения интегрального исчисления.

**Цель:** Научится вычислять несобственные интегралы, выполнять исследование сходимости (расходимости) интегралов.

**Оборудование:** инструкционная карта, таблица интегралов.

**Порядок выполнения заданий:**

1. Найти несобственный интеграл.
2. Исследовать на сходимость интеграла.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение несобственного интеграла.
2. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла.

**Литература:**


1. Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КноРус, 2019.
2. Татарников О. В., Швед Е. В. Математический анализ для экономистов: учебник.– М.: КноРус, 2020.
3. Татарников О. В. Высшая математика для экономистов. Практикум: учебно-практическое пособие/ Под ред. Бирюкова Л. Г., Раутиан Н. А., Бобрик Г. И., Иванкова Г. В., Карасев П. А., Макжанова Я. В., Мочалина Е. П., Швед Е. В. – М.: КноРус, 2020.


### Задания

### Вариант 1

1. Найти несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.
2. Исследовать на сходимость интеграл $\int_1^{+\infty} cosxdx$.

**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)**

Одобрено
цикловой комиссией
математических,
естественнонаучных и
общепрофессиональных дисциплин
Протокол №__
от «___»_____2019 г.
Председатель ЦК
_____ Н.С. Луконина

Утверждаю
Зам. директора по УР
_____Н.А. Петухова
«_____»_____2019 г.

# Задания
# для дифференцированного зачета
# по дисциплине ЕН.01 Математика
# для специальности:

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)

Преподаватель: Лытаева Н.С.

**2019 г.**

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 1**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |
| 1. Матрицы. Виды матриц. Векторы. Равенство матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства умножения матриц.<br>2. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями: $2x-3y+2=0, x=2, x=5$.<br>Преподаватель_____ | | |

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 2**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |
| 1. Определитель матрицы. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей.<br>2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'+ytgx=\cos^2 x$.<br>Преподаватель_____ | | |

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 3**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |
| 1. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца. Обратная матрица.<br>2. Найти производную функции $S=\sqrt[3]{t^2+t+2}$ и вычислить $S'(2)$.<br>Преподаватель_____ | | |

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** | **Вопрос № 4** | **Утверждаю:** |
|---|---|---|
| «__»_____ 2019 г. | дифференцированного зачета по | Зам. директора по уч. |
| Председатель _____ | дисциплине «Математика» | работе _____ |
| | Группа Э-21 | «__»_____2019 г. |

1. Простейшие матричные уравнения и их решение.
2. Решить систему уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5, \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10. \end{cases}$

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** | **Вопрос № 5** | **Утверждаю:** |
|---|---|---|
| «__»_____ 2019 г. | дифференцированного зачета по | Зам. директора по уч. |
| Председатель _____ | дисциплине «Математика» | работе _____ |
| | Группа Э-21 | «__»_____2019 г. |

1. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
2. Решить систему уравнений методом обратной матрицы: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_2 + 4x_3 = -6, \\ 3x_1 + x_3 = 1. \end{cases}$

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** | **Вопрос № 6** | **Утверждаю:** |
|---|---|---|
| «__»_____ 2019 г. | дифференцированного зачета по | Зам. директора по уч. |
| Председатель _____ | дисциплине «Математика» | работе _____ |
| | Группа Э-21 | «__»_____2019 г. |

1. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
2. Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$

Преподаватель_____

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 7**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Решить матричное уравнение:. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Преподаватель_____

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 8**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Предел переменной величины. Основные свойства пределов. Предел функции в точке. Приращение аргумента и приращение функции.
2. Даны комплексные числа $z_1 = 5 - 12i, z_2 = -6 + 8i$. Найти $z_1 + z_2,\ z_1 - z_2,\ z_1 \cdot z_2,\ z_1 / z_2$.

Преподаватель_____

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 9**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Предел функции на бесконечности. Замечательные пределы. Понятие о непрерывности функции. Точки разрыва и их классификация.
2. Найти матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 10**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Понятие производной. Общее правило нахождения производной.
2. Вычислить: $\int_0^1 \frac{x^3}{(x+1)^4}$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 11**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Правила и формулы дифференцирования элементарных функций.
2. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = x^2$, $x = 1$, $x = 3$, $y = 0$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 12**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Геометрический и механический смысл производной.
2. Вычислить: $\int_0^3 x\sqrt{9-x^2}\,dx$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 13**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Производная второго порядка и ее механический смысл. Производные высших порядков.
2. Комплексные числа $z_1 = 1 - i,\ z_2 = -\sqrt{3} - i$ представить в тригонометрической форме и найти $z_1 \cdot z_2$ и $z_1 / z_2$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 14**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков.
2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.

Преподаватель_____

| ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 15**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Найти предел функции: $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^2 - 5x + 6}{x - 1}$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 16** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Основные формулы интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям.
2. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x+2)(x+3)}{x^2+4x+4}$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 17** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Пусть $f(x)=\dfrac{x^2}{x+5}$. Найти $f'(x), f'(0), f'(1)$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 18** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку.
2. Даны матрицы: $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & -3\\ 1 & 0 & 2\\ 4 & 5 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 2 & -3 & 1\\ 4 & -1 & -5\end{pmatrix}$. Найти $A+B,\ 2A-B,\ A\cdot B$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 19** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
2. Найти уравнение линии проходящей через точку (2; 0) и имеющую касательную, угловой коэффициент которой равен $x^2$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 20** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения дифференциальных уравнений.
2. Найти: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{x+2}-\sqrt{6-x}}{x^2-4}$.

Преподаватель_____

**ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО**

| **Рассмотрено ЦК:** «__»_____ 2019 г. Председатель _____ | **Вопрос № 21** дифференцированного зачета по дисциплине «Математика» Группа Э-21 | **Утверждаю:** Зам. директора по уч. работе _____ «__»_____2019 г. |
|---|---|---|

1. Математические модели. Общая задача линейного программирования. Матричная форма записи.
2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, соответствующей функции $y=\sqrt{3x}$, ограниченной линиями $x=0, x=3, y=0$.

Преподаватель_____

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 22**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} \sin x \cos^2 x \, dx$.

Преподаватель_____

| **ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО** | | |
|---|---|---|
| **Рассмотрено ЦК:**<br>«__»_____ 2019 г.<br>Председатель _____ | **Вопрос № 23**<br>дифференцированного зачета по дисциплине «Математика»<br>Группа Э-21 | **Утверждаю:**<br>Зам. директора по уч. работе _____<br>«__»_____2019 г. |

1. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
2. Прибыль фирмы задана зависимостью: $F(q)=5q^2-5q-12$. Найти оптимальный объём производства $N$ фирмы.

Преподаватель_____

**Лист согласования**

Дополнения и изменения на комплект контрольно-оценочных средств на учебный год 2020-2021

Дополнения и изменения на комплект контрольно-оценочных средств на 2020-2021 учебный год по дисциплине *ЕН.01 Математика* для специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*

Дополнений и изменений к комплекту контрольно-оценочных средств по дисциплине *ЕН.01 Математика* для специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)* нет.

Дополнения и изменения в комплект контрольно-оценочных средств обсуждены на заседании ЦК математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

«31» августа 2020 г. (протокол № 1).

Председатель ЦК _____ / И.С. Лопатко /

# РЕЦЕНЗИЯ

**на контрольно-оценочные средства по учебной дисциплине *Математика***

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) разработаны Лытаевой Н.С., преподавателем математики филиала СамГУПС в г. Ртищево.

КОС дисциплины *Математика* для студентов по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям), очнойформы обучения, содержит:

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.

В соответствии с ФГОС СПО контрольно-оценочные средства являются составнойчастью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоениястудентами ППССЗ СПО. Паспорт контрольно-оценочных средств имеет содержательныесвязи общих и профессиональных компетенций с их компонентами (знаниями, умениями,элементами практического опыта) в контексте требований к результатам подготовки попрограмме дисциплины ЕН.01 Математика.

Направленность ФОС соответствует целям ППССЗ СПО по специальности 38.02.03 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям), будущей профессиональной деятельности студента. По качеству оценочные средства в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями, дают возможность определить соответствие студентов конкретной квалификационной характеристики.

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине Математика может быть использован в учебном процессе преподавателями в рамках подготовки для реализации ФГОС СПО.

Рецензент: Е.Ю. Федорова, преподаватель математики ГБПОУ СО «РПЛ»

# РЕЦЕНЗИЯ

**на контрольно-оценочные средства по учебной дисциплине *Математика***

Контрольно – оценочные средства (далее КОС) разработаны Лытаевой Н.С., преподавателем математики филиала Сам ГУПС в г. Ртищево.

КОС дисциплины *Математика* для студентов специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям), очной формы обучения, содержит:

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.

В соответствии с ФГОС СПО контрольно-оценочные средства являются составной частью нормативно – методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами ППССЗ СПО. Паспорт контрольно-оценочных средств имеет содержательные связи общих и профессиональных компетенций с их компонентами (знаниями, умениями, элементами практического опыта) в контексте требований к результатам подготовки по программе дисциплины ЕН.01 Математика.

Направленность КОС соответствует целям ППССЗ СПО по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям), будущей профессиональной деятельности обучающегося. По качеству оценочные средства в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями, дают возможность определить соответствие обучающихся конкретной квалификационной характеристики.

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине Математика может быть использован в учебном процессе преподавателями в рамках подготовки для реализации ФГОС СПО.

Рецензент: Н.С. Луконина, преподаватель филиала СамГУПС в г. Ртищево