

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
экономики и менеджмента
Дорошенко Ю. А. А.
« 24 » 05 20 22 г. г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

МАТЕМАТИКА

направление подготовки (специальность):

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность программы (профиль, специализация):

Транспорт

Квалификация

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 124 от 22 августа 2021 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители):

К. ф.-м. н., доцент _____ (И.В. Колосова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 19 » 05 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент _____ (А. С. Горлов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой:
к. т. н., доцент _____ (Н.А. Завгородний)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 20 » 05 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 24 » 05 2022 г., протокол № 9

Председатель: _____ (Муравьева Л. И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания |
|----------------------------------|---|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1. Опирается в профессиональной деятельности на научные знания из профессиональной предметной области, других областей социальных, гуманитарных, естественных и точных наук | <p>Знания: методов линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных; основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей и математической статистики; основные методы решения различных математических и статистических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p> <p>Умения: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; применять интегралы к решению практических задач; использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности; использовать интернет-ресурсы, Google документы, электронные базы библиотек в самостоятельной работе.</p> <p>Навыки: Владения аппаратом дифференциального, и интегрального исчислений, аппаратом теории вероятностей и математической статистики;</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>навыками обработки и анализа данных в программе Microsoft Excel; навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; основными методами решения математических задач, связанных с видами и объектами профессиональной деятельности.</p> |
|--|--|--|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Математика |
| 2 | Химия |
| 3 | Физика |
| 4 | Введение в специальность (транспорт) |
| 5 | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 6 | Электроника и электротехника |
| 7 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 8 | Методика профессионального обучения |
| 9 | Профессионально-педагогические технологии |
| 10 | Учебная ознакомительная практика |
| 11 | Производственная профессионально-квалификационная практика |
| 12 | Производственная научно-исследовательская работа |
| 13 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зач. единиц, 468 часов.

Форма промежуточной аттестации

зачёт, экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 468 | 207 | 261 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 216 | 107 | 109 |
| лекции | 102 | 51 | 51 |
| лабораторные | | | |
| практические | 102 | 51 | 51 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 12 | 5 | 7 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 252 | 100 | 152 |

| | | | |
|---|-----|----|----|
| Курсовой проект | | | |
| Курсовая работа | | | |
| Расчетно-графическое задание | 54 | 18 | 36 |
| Индивидуальное домашнее задание | | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 162 | 82 | 80 |
| Экзамен | 36 | | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. | Линейная алгебра | 6 | 6 | | 9 |
| 2. | Векторы. Аналитическая геометрия | 7 | 7 | | 10 |
| 3. | Множества. Функции. Пределы. Непрерывность | 8 | 8 | | 13 |
| 4. | Производная функций одной переменной | 8 | 8 | | 14 |
| 5. | Неопределенный интеграл | 12 | 12 | | 20 |
| 6. | Определенный интеграл | 8 | 8 | | 13 |
| 7. | Комплексные числа | 2 | 2 | | 3 |
| | ВСЕГО: | 51 | 51 | | 82 |

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. | Функции нескольких переменных | 11 | 11 | | 18 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|--|----|
| 2. | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 14 | 14 | | 20 |
| 3. | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы | 14 | 14 | | 22 |
| 4. | Элементы математической статистики | 12 | 12 | | 20 |
| | ВСЕГО: | 51 | 51 | | 80 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным |
|-------------|---|---|------------|---|
| семестр № 1 | | | | |
| 1. | Линейная алгебра | Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом. Методом Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. | 6 | 6 |
| 2. | Векторы. Аналитическая геометрия | Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. | 7 | 7 |
| 3. | Множества. Функции. Пределы. Непрерывность. | Множества, действия над множествами. Действительные числа. Функции, их свойства. Основные элементарные функции и их графики. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. | 8 | 8 |
| 4. | Производная функций одной переменной | Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциалы и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Приложение производных к исследованию функций и построению графиков. | 8 | 8 |
| 5. | Неопределенный интеграл | Непосредственное вычисление интегралов. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрируемых функций. | 12 | 12 |
| 6. | Определенный интеграл | Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла. | 8 | 8 |
| 7. | Комплексные числа. | Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня. | 2 | 2 |
| ИТОГО: | | | 51 | 51 |
| семестр № 2 | | | | |
| 1. | Функции | Частные производные. Полный дифференциал и его | 11 | 11 |

| | | | | |
|----|--|---|-----|-----|
| | нескольких переменных | приложение к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. | | |
| 2. | Дифференциальные уравнения | Решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядка. | 14 | 14 |
| 3. | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы. | Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел. | 14 | 14 |
| 4. | Элементы математической статистики. | Вариационный ряд. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка статистических гипотез. | 12 | 12 |
| | | ИТОГО: | 51 | 51 |
| | | ВСЕГО: | 102 | 102 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрены три расчётно-графических задания, целью которых является: привить навыки в использовании электронных баз библиотек, расширение возможностей в использовании интернет-ресурсов, Google документов; привить умение самостоятельно использовать прикладные математические программные пакеты PTC Mathcad и The MathWorks Matlab; математический аппарат, при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах, изучать и анализировать научно-техническую информацию, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности, применять освоенный математический аппарат и электронные таблицы Excel к решению профессиональных задач.

В первом семестре расчётно-графическое задание № 1 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) включает в себя задачи по следующим темам:

- Линейная алгебра.
- Аналитическая геометрия,
- Векторы, действия над ними,
- Элементы теории пределов,
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Во втором семестре два расчетно-графических задания:

№ 2 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) охватывает следующие разделы:

- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- Комплексные числа и действия над ними,
- Функции нескольких переменных.

№ 3 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) предусмотрены задачи по темам:

- Дифференциальные уравнения,
- Дифференциальное исчисление функции многих переменных,
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Общий объем самостоятельной работы студента над расчётно-графическими заданиями составляет 54 часа.

РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4. Отчет расчётно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; теоретическое задание; практическая часть; графики (схематические рисунки). Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Студенты, не выполнившие расчётно-графические задания или получившие за них неудовлетворительную оценку, не допускаются к зачёту или экзамену.

В процессе выполнения расчётно-графических заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством информационно-образовательной среды университета, электронной почты, мессенджеров WhatsApp, Viber, Telegram.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-8.1. Опирается в профессиональной деятельности на научные знания из профессиональной предметной области, других областей социальных, гуманитарных, естественных и точных наук | Практические занятия, защита РГЗ, собеседование, зачёт, экзамен |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) <u>1 семестр, зачет</u> |
|-------|------------------------------------|--|
| 1. | Линейная алгебра <u>(ОПК-8)</u> | <ol style="list-style-type: none">1. Определители, их свойства и способы вычисления.2. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы, методы вычисления.3. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения системы. Методы решения определенных систем.4. Решение системы линейных уравнений с помощью формул Крамера. |

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>5. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.</p> <p>6. Метод Гаусса.</p> <p>7. Решение произвольных систем, теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы, свойства их решений, структура решения, фундаментальная система решений.</p> |
| 2. | <p>Векторы. Аналитическая геометрия (ОПК-8)</p> | <p>8. Декартова система координат на плоскости в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.</p> <p>9. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе.</p> <p>10. Декартовы координаты вектора, действия над векторами в координатной форме, скалярные, векторные и смешанное произведение векторов.</p> <p>11. Прямые на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой через две точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой;</p> <p>12. Угол между прямыми, условия параллельности и ортогональности. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>13. Плоскость в пространстве.</p> <p>14. Прямая в пространстве.</p> <p>15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.</p> |
| 3. | <p>Множества. Функции. Пределы. Непрерывность. (ОПК-8)</p> | <p>16. Понятие множества, действия над множествами. Действительные числа, абсолютная величина числа, окрестности точки.</p> <p>17. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики, преобразование графиков.</p> <p>18. Понятие последовательности. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства пределов. Монотонные последовательности, число e.</p> <p>19. Предел функции в точке. Теорема о пределах. Понятие предельности. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>20. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на множествах.</p> |
| 4. | <p>Производная функций одной переменной (ОПК-8)</p> | <p>21. Определение производной. Дифференцируемость. Правила дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическая производная. Геометрический смысл производной.</p> <p>22. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>23. Правило Лопиталья. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</p> |

| | | |
|----|---------------------------------|--|
| | | <p>24. Приложения производных к исследованию функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Графики функций.</p> |
| 5. | Неопределённый интеграл (ОПК-8) | <p>26. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Инвариантность формул интегрирования.</p> <p>27. Методы интегрирования: метод постановки, формула замены переменной, формула интегрирования по частям.</p> <p>28. Интегрирование простейших выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций, рациональных дробей.</p> |
| 6. | Определённый интеграл (ОПК-8) | <p>29. Определение определенного интеграла и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>30. Геометрические приложения: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Несобственные интегралы.</p> |
| 7. | Комплексные числа (ОПК-8) | <p>31. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел.</p> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) <u>2 семестр, экзамен</u> |
|-------|---------------------------------------|--|
| 8. | Функции нескольких переменных (ОПК-8) | <p>32. Понятие функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производные сложных функций.</p> <p>33. Экстремум функции двух переменных: определение, необходимые и достаточные условия.</p> |
| 9. | Дифференциальные уравнения (ОПК-8) | <p>34. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, его решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация, интегральные кривые. Понятие общего решения, общего интеграла.</p> <p>35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>37. Дифференциальные уравнения второго порядка. Понятие общего решения. Задача Коши.</p> <p>38. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, функциональная система решений, структура общего решения.</p> <p>39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, структура общего решения. Методы решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов</p> |

| | | |
|-----|---|--|
| | | (уравнения со специальной правой частью). 40. Системы дифференциальных уравнений. |
| 10. | Теория вероятности (ОПК-8) | 41. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. 42. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. 43. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей. 44. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства. |
| 11. | Элементы математической статистики (ОПК-8) | 45. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия. 46. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии. 47. Статистическая гипотеза. Критическая область. Проверка статистических гипотез. |

Типовой вариант задач для зачёта за 1 семестр

1. Решить матричное уравнение. Сделать проверку.

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 11 & -7 & 6 \\ -5 & 3 & -8 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{x^2 - 3x + 2}$.

3. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

$$\int x \cdot \sqrt{x^2 - 5} \cdot dx; \int \ln x \cdot dx; \int \frac{x-1}{x^2 + x} \cdot dx.$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 3 - 2x$. Сделать чертеж.

5. Решить квадратное уравнение $z^2 - 6z + 34 = 0$.

Типовой вариант задач для экзамена за 2 семестр

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$.

2. Найти частные производные первого и второго порядка функции

$$z = 2x^3 y - 4xy^5 + \operatorname{arctg} x + \sqrt{y}.$$

3. Пассажир за получением билета может обратиться в одну из трёх касс. Вероятность обращения в первую кассу составит 0,4, во вторую 0,35, в третью 0,25. Вероятность того, что на момент обращения пассажира в кассу билеты будут проданы, для первой 0,4, для второй 0,2, для третьей 0,3. Найти вероятность того, что пассажир приобретёт билет в первой кассе.

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины X:

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| x_i | 12,8 | 22,8 | 23,2 | 23,8 | 24,6 |
|-------|------|------|------|------|------|

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| p_i | 0,3 | 0,1 | p_3 | 0,3 | 0,2 |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|

5. По данным результатов на экзамене по математике 5, 2, 3, 2, 4, 2, 3, 3, 2, 4, 4, 3, 3, 2, 3, 2, 3, 4, 4, 5, 4, 4, 3, 3, 2, 5, 5, 3, 4. 4. Составить распределение числа студентов по баллам и найти: среднюю \bar{x}_e , дисперсию D_e , СКВО σ_e , исправленное СКВО S , моду M_o , медиану M_e , размах варьирования R .

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения тестовых контрольных работ.

Типовые тестовые задания

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Типовые заданий | Варианты ответов |
|------------------|--|--|--|
| 1 семестр | | | |
| 1. | Линейная алгебра (ОПК-8) | 1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ найти произведение этих матриц $A \cdot B$ | 1) $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & -5 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -5 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 3 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; 5) другой ответ |
| | | 2. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11. \end{cases}$ | 1) $X = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$; 2) $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$; 3) $X = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$; 4) $X = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$; 5) другой ответ |
| 2. | Векторы. Аналитическая геометрия (ОПК-8) | 3. Даны векторы $\vec{a} = (2; -3; 1)$ и $\vec{b} = (1; 1; 4)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на этих векторах. | 1) $\sqrt{243}$; 2) 15; 3) $\sqrt{210}$; 4) 16; 5) другой ответ |
| | | 4. Даны точки $A_1(3; 1; 4)$, $A_2(-1; 6; 1)$, $A_3(-1; 1; 6)$. Составить уравнение плоскости | 1) $x+2y+2z-13=0$; 2) $x+2y+2z+13=0$; 3) $x-2y-2z-13=0$; 4) $x+2y-2z-13=0$; |

| | | | |
|------------------|--|---|---|
| | | $A_1A_2A_3$. | 5) другой ответ |
| 3. | Множества. Функции. Пределы. Непрерывность. (ОПК-8) | 5. Дана функция $y = \sqrt{\frac{8-x}{x+3}}$ ее областью определения является множество... | 1) (-3; 8]; 2) (3;8]; 3) (-3;8); 4) $(-\infty; 3) \cup [8; +\infty)$; 5) другой ответ |
| | | 6. Вычислите $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 - 3n^2 + 4n - 1}{-n^3 + 6n^2 - 7n + 5}$ | 1) 0; 2) 2/3; 3) -3; 4) -4/7; 5) другой ответ |
| 4. | Производная функций одной переменной (ОПК-8) | 7. Найти производную функции $f(x) = x^5 \sin(3x + 1)$ | 1) $5x^4 \sin(3x + 1)$; 2) $3x^5 \cos(3x + 1)$; 3) $5x^4 \sin(3x + 1) + 3x^5 \cos(3x + 1)$; 4) $5x^4 \sin(3x + 1) + x^5 \cos(3x + 1)$; 5) другой ответ |
| | | 8. Найдите асимптоты кривой $y = \frac{2x^2}{x+1}$ | 1) $x=-2$; 2) $x=-1, y=x-2$; 3) $x=-1, y=1$; 4) $x=-1, y=2x-2$; 5) другой ответ |
| 5. | Неопределённый интеграл (ОПК-8) | 9. Найти интеграл $\int x^2 \ln x dx$ | 1) $\frac{1}{3}x^3 \cdot (9 \ln x - 1) + C$; 2) $\frac{1}{9}x^3 \cdot (3 \ln x - 1) + C$; 3) $\frac{1}{3}x^3 \cdot (9 \ln x + 1) + C$; 4) $\frac{1}{9}x^3 \cdot (3 \ln x + 1) + C$; 5) другой ответ |
| 6. | Определённый интеграл (ОПК-8) | 10. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$ | 1) 38/3; 2) 1/3; 3) 3/2; 4) 29/3; 5) другой ответ |
| | | 11. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями $y=3/x, x+y=4$ | 1) 16/3; 2) 9; 3) $4-3\ln 3$; 4) $4\ln 4+4$; 5) другой ответ |
| 7. | Комплексные числа (ОПК-8) | 12. Записать комплексное число в тригонометрической форме $z=i$ | 1) $\cos \frac{\pi}{2}$; 2) $\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}$; 3) $\cos \pi + i \sin \pi$; 4) $i \sin \pi$; 5) другой ответ |
| <u>2 семестр</u> | | | |
| 8. | Функции нескольких переменных (ОПК-8) | 13. Касательная плоскость к поверхности $z=2x^2+y^2$ в точке $M(1; 1; 3)$ равна | 1) $2x+4y-z-3=0$; 2) $4x+2y-z=0$; 3) $2x+2y+z+3=0$; 4) $2x+y+z-3=0$; 5) другой ответ |

| | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|-------|---|-------|-----|-----|
| | | 14. Найти стационарную точку функции $z = x^2 + xy + y^2 + 3y + 4$ | 1) (0; 0); 2) (1; 2); 3) (1; -2); 4) (2; -1); 5) другой ответ | | | | | | |
| 9. | Дифференциальные уравнения (ОПК-8) | 15. Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2 dx = 0$ | 1) $y = 2 \ln 2x + 1 + C$; 2) $y = \ln 2x + C $; 3) $y = \frac{-1}{2x - C}$; 4) $y = \frac{2}{\ln 2x + 1 + C}$; 5) другой ответ | | | | | | |
| | | 16. Укажите общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$ | 1) $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$; 2) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$; 3) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$; 4) $y = C_1 + C_2 x e^{2x}$; 5) другой ответ | | | | | | |
| 10. | Теория вероятности (ОПК-8) | 17. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит | 1) 0,09; 2) 0,91; 3) 0,81; 4) 0,08 5) другой ответ | | | | | | |
| | | 18. Случайная величина X задана законом распределения: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>x_2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> </tbody> </table> Найти значение x_2 , если $M(X) = 5,5$. | x_i | 0 | x_2 | 5 | p_i | 0,1 | 0,2 |
| x_i | 0 | x_2 | 5 | | | | | | |
| p_i | 0,1 | 0,2 | 0,7 | | | | | | |
| 11. | Элементы математической статистики (ОПК-8) | 19. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен ... | 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) другой ответ | | | | | | |
| | | 20. Дана выборка 1,91; 1,88; 1,95; 1,96; 1,92; 1,90; 1,93. Тогда её выборочная медиана равна ... | 1) 1,95; 2) 1,88; 3) 1,921; 4) 1,92; 5) другой ответ | | | | | | |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| | |
|--|---|
| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. | |
| ОПК-8.1. Опирается в профессиональной деятельности на научные знания из профессиональной предметной области, других областей социальных, гуманитарных, естественных и точных наук | |
| Знания | Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса. |
| | Знание основных методов решения различных математических задач. |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. |
| | Умение применять математические знания при решении типовых задач |
| | Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения |
| Навыки | Владение современным математическим инструментарием для решения задач |
| | Владение методами математического анализа математических моделей |
| | Владение навыками теоретического и экспериментального исследования |

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания для зачета.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|--|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Знание определений, терминов, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса. | Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса | Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса |
| Знание основных методов решения различных математических задач. | Не знает основных методов решения различных математических задач | Знает основные методы решения различных математических задач |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает материал дисциплины в достаточном объеме |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает ответы на вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности |
| | Не предоставляет поясняющие примеры, схемы и рисункам | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно |

| | | |
|--|--|--|
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Грамотно и по существу излагает знания |
|--|--|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания для экзамена.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание определений, терминов, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса. | Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическим объектами, встречающимися в программе курса | Знает термины, определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, но допускает неточности | Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса | Знает термины, теоремы и определения; правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Знание основных методов решения различных математических задач. | Не знает основных методов решения различных математических задач | Знает основные методы решения различных математических задач, но допускает неточности | Знает основные методы решения различных математических задач | Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует и сравнивает методы решения задач |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не предоставляет поясняющие примеры, схемы и рисункам | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и понимании | Грамотно и по существу излагает знания | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения для зачета.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|----------|---------------------------|---------|
| | Не зачтено | Зачтено |
| | | |

| | | |
|---|--|--|
| Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Может использовать математический аппарат для решения поставленных задач. |
| Умение применять математические знания при решении типовых задач | Не может применять математические знания при решении типовых задач | Может применять математические знания при решении типовых задач |
| Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения | Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и не выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | Может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения для экзамена.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач. | Может использовать математический аппарат для решения поставленных задач. С помощью может интерпретировать получаемые результаты. | Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. |
| Умение применять математические знания при решении типовых задач | Не может применять математические знания при решении типовых задач | Может применять математические знания при решении типовых задач, но допускает неточности | Может применять математические знания при решении типовых задач | Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач |
| Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения | Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и не выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | С помощью преподавателя может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | Может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки для зачета.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|----------|---------------------------|---------|
| | Не зачтено | Зачтено |
| | | |

| | | |
|---|--|---|
| Владение современным математическим инструментарием для решения задач | Не может применять современный математический инструментарий для решения задач | Может применять современный математический инструментарий для решения задач |
| Владение методами математического анализа математических моделей | Не может использовать методы математического анализа математических моделей | Может использовать методы математического анализа математических моделей |
| Владение навыками теоретического и экспериментального исследования | Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки для экзамена.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение современным математическим инструментарием для решения задач | Не может применять современный математический инструментарий для решения задач | С помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых задач, но допускает ошибки. | Может применять современный математический инструментарий для решения задач | Самостоятельно использует современный математический инструментарий для решения задач |
| Владение методами математического анализа математических моделей | Не может использовать методы математического анализа математических моделей | Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки | Может использовать методы математического анализа математических моделей | Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей |
| Владение навыками теоретического и экспериментального исследования | Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности и ошибки | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования | В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования |

5.5. Вопросы и задания для проверки уровня сформированности компетенций

Компетенция ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Перечень оценочных материалов (закрытого типа)

| Номер вопроса | Вопрос |
|---------------|--|
| 1. | <p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ найти произведение этих матриц $A \cdot B$</p> <p>Варианты ответов:</p> |

| Номер вопроса | Вопрос |
|---------------|--|
| | а) $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & -5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -1 & 5 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; |
| 2. | Наибольший порядок миноров матрицы, не равных нулю, определяет: а) размерность матрицы; б) ранг матрицы; в) определитель матрицы; г) след матрицы. |
| 3. | Вектор, который замыкает ломаную линию, построенную из данных векторов так, что начало каждого последующего вектора совмещается с концом предыдущего называется: а) суммой векторов б) разностью векторов в) произведением вектора на число г) произведением векторов |
| 4. | Система векторов $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n$ называется <i>линейно зависимой</i> если а) их линейная комбинация равно 0 б) их линейная комбинация равно 0 и существует хотя бы одно $\lambda_i \neq 0$. в) их линейная комбинация равно 0 и все $\lambda_i = 0$ г) их линейная комбинация не равно 0 |
| 5. | Уравнение $4x^2 - 9y^2 = 49$ соответствует: а) параболе; б) эллипсу; в) гиперболе; г) окружности. |
| 6. | Дана функция $y = \sqrt{\frac{8-x}{x-3}}$ ее областью определения является множество... Варианты ответов: 1) (-3; 8]; 2) (3;8]; 3) (-3;8); 4) $(-\infty;3) \cup [8;+\infty)$; |
| 7. | Вычислите $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 - 3n^2 + 4n - 1}{-n^3 + 6n^2 - 7n + 5}$ Варианты ответов: а) 0; б) 2/3; в) -3; г) -4/7; |
| 8. | В каком случае представлен первый замечательный предел? а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x}$; |

| Номер вопроса | Вопрос |
|---------------|--|
| | в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tgx}{x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. |
| 9. | Выберите верный вариант формулы производной произведения двух функций а) $(f \cdot g)' = f' \cdot g - f \cdot g'$; б) $(f \cdot g)' = f' \cdot g' + f \cdot g$; в) $(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$; г) $(f \cdot g)' = f' \cdot g + f' \cdot g'$. |
| 10. | Выберите верный вариант формулы нахождения дифференциала частного двух функций а) $d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{udu + vdv}{v^2}$; б) $d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{vdu + udv}{v^2}$; в) $d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{udu - vdv}{v^2}$; г) $d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{vdu - udv}{v^2}$; |
| 11. | Точки области определения непрерывной функции, в которых ее производная не существует или равна нулю, называются: а) точками максимума; б) точками разрыва; в) критическими точками; г) точками экстремума. |
| 12. | Операция нахождения первообразной называется: а) дифференцирование; б) интегрирование; в) логарифмирование; г) потенцирование |
| 13. | К методу интегрирования относится: а) метод Гаусса; б) метод Рунге-Кутты; в) метод замены переменной; г) метод Ньютона |
| 14. | Универсальная тригонометрическая подстановка имеет вид: а) $tg \frac{x}{2} = t$; б) $tgx = t$; в) $\sin \frac{x}{2} = t$; г) $\cos x = t$. |
| 15. | Длина дуги кривой, описываемой функцией $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$ может быть вычислена с помощью интеграла: |

| Номер вопроса | Вопрос |
|---------------|---|
| | а) $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$; б) $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))} dx$; в) $\int_a^b (1 + (f'(x))^2) dx$; г) $\int_a^b \sqrt{1 + (f(x))^2} dx$. |
| 16. | Комплексно-сопряженным для числа $7-2i$ является: а) $7+2i$ б) $-2+7i$ в) $-7+2i$ г) $-7-2i$ |
| 17. | Что является вещественной частью в выражении $m + ni$: а) i б) m в) n г) n |
| 18. | Множество всех точек плоскости Oxy , в которых функция $z = f(x, y)$ принимает постоянное значение, т.е. $f(x, y) = c$, где c – константа, называется: а) графиком функции; б) направляющей линией; в) касательной плоскостью; г) линией уровня. |
| 19. | Значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2, 1)$ равно А) 15 б) 10 в) 18 г) 12 |
| 20. | Из представленных уравнений, линейным неоднородным уравнением первого порядка является: а) $y' + xy = y^2 \sin x$; б) $5y' + \frac{1}{x^2} y = e^x$; в) $y'' + y = \ln x$; г) $y' + (x - 4)y = 0$. |
| 21 | Что является порядком дифференциального уравнения: а) наивысший порядок входящих в него производных ; б) низший порядок входящих в него производных; в) разность высшего и низшего порядка входящих в него производных г) сумма высшего и низшего порядка входящих в него производных |
| 22. | Два события, каждое из которых исключает появление другого, называются: а) совместными; б) достоверными; в) несовместными; г) невозможными. |
| 23. | Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта — 80%, второго — 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта: а) 0,8 б) 0,2 в) 0,95 г) 0,85 |
| 24. | Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.7, у другого — 0.8. Найти вероятность того, что цель будет поражена: |

| Номер вопроса | Вопрос |
|---------------|---|
| | а) 0.85 б) 0.96 в) 0.94 + |
| 25. | Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен ... а) 4; б) 5; в) 6; г) 7 |

Ключ ответов

| № вопроса | Верный ответ | № вопроса | Верный ответ | № вопроса | Верный ответ | № вопроса | Верный ответ | № вопроса | Верный ответ |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 1. | Б | 6. | Б | 11. | В | 16. | А | 21. | А |
| 2. | Б | 7. | В | 12. | Б | 17. | Б | 22. | Б |
| 3. | А | 8. | А | 13. | В | 18. | Г | 23. | Б |
| 4. | Б | 9. | В | 14. | А | 19. | Б | 24. | В |
| 5. | В | 10. | Г | 15. | А | 20. | Б | 25. | Г |

Перечень оценочных материалов (открытого типа)

| Номер задания | Содержание вопроса/задания |
|---------------|--|
| 1. | Решите систему линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 14, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 9. \end{cases}$ |
| 2. | Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ |
| 3. | Вычислить определитель третьего порядка по правилу треугольников $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & 4 \\ -2 & 3 & 5 \end{vmatrix}$ |
| 4. | В определителе $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}$ Найти алгебраическое дополнение для минора $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix}$ |
| 5. | Пользуясь теоремой Лапласа вычислить определитель |

| Номер задания | Содержание вопроса/задания |
|---------------|--|
| | $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{vmatrix}$ |
| 6. | Найти собственные числа матрицы $\begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ |
| 7. | Найти ранг матрицы. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}$ |
| 8. | Исследовать систему уравнений на совместность. $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + .2x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + .x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + .x_3 = 2 \end{cases}$ |
| 9. | Найти общее решение и фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$ |
| 10. | Найти координаты точки C , которая делит отрезок AB в отношении пять к трем, если $A(11, 1, 0)$ и $B(-9, 2, -4)$. |
| 11. | Даны векторы $\vec{a} = (2; -3; 1)$ и $\vec{b} = (1; 1; 1)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на этих векторах. |
| 12. | Даны векторы $\vec{a}_1(4, 1, 4)$, $\vec{a}_2(-2, -1, 1)$, $\vec{a}_3(3, 1, 5)$ и $\vec{b}(-3, -2, 1)$. Показать, что векторы \vec{a}_1 , \vec{a}_2 , \vec{a}_3 образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора \vec{b} в этом базисе. |
| 13. | Даны две точки плоскости $A(-3, 1)$, $B(2, -1)$. Найти длину вектора \overline{AB} . |
| 14. | Найти векторное произведение векторов $\vec{a}(-1, 2, -3)$ и $\vec{b}(0, -4, 1)$ и его длину. |
| 15. | Найти угол между двумя прямыми $d_1: 2x - 3y = 0$ и $d_2: x + 3y - 7 = 0$ |
| 16. | Найти координаты точки, которая симметрична точке $M(-1, 1)$ относительно прямой $d: 3x + 4y - 12 = 0$ |
| 17. | Даны точки $A_1(3; 1; 1)$, $A_2(1; 2; 1)$, $A_3(-1; 1; 6)$. Составьте уравнение плоскости $A_1A_2A_3$. |
| 18. | Найти уравнение плоскости параллельной данной плоскости $x + y + z - 1 = 0$, и отстоящую от нее на расстоянии равном $\sqrt{3}$ ед. длины. |

| Номер задания | Содержание вопроса/задания |
|---------------|--|
| 19. | Привести уравнение прямой $\begin{cases} 2x - 3y - 3z - 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0 \end{cases}$ к каноническому и параметрическому виду. |
| 20. | Выяснить взаимное расположение следующих прямых: $d_1: \begin{cases} x = 9t, \\ y = 5t, \\ z = -3 + t \end{cases}$ и $d_2: \begin{cases} 2x - 3y - 3z - 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0 \end{cases}$ |
| 21. | Найти координаты точки пересечения прямой $L: \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-2}{-1}$ и плоскости $\pi: x + 2y + 3z - 3 = 0$. |
| 22. | Найти центр и радиус окружности $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 4 = 0$ |
| 23. | Найти эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ |
| 24. | Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 9}$ |
| 25. | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x} \right)^{\frac{x}{4}}$ |
| 26. | Найти точки разрыва функции $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ и определить их род. |
| 27. | Найдите производную функции $f(x) = x^5 \sin(-3x - 1)$. |
| 28. | Вычислите производную функции $y = \frac{1 + \cos x}{\sin x}$ |
| 29. | Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$. |
| 30. | Дана функция $y = x^5 - 5x^3 - 4$. Найти $d^4 y$. |
| 31. | Найти производную неявно заданной функции $3x^2 y^2 - 5x + \sin y = 3y - 1$ |
| 32. | Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти ускорение в момент времени $t = 5$. |
| 33. | Найти интервал возрастания функции $y = x^3 - 3x$. |
| 34. | Найти точку экстремума функции $y = 2x^2 - 20x + 1$. |
| 35. | Найти наибольшее значение функции $f(x) = x^4 - 8x^2 + 5$ на отрезке $[-3; 2]$. |
| 36. | Найти интеграл $\int x^2 \ln x dx$ |
| 37. | Найти интеграл $\int e^x \sin x dx$ |
| 38. | Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^4 + 2x - 1}{x^2 - 1} dx$. |
| 39. | Вычислите определенный интеграл $\int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 x dx$. |
| 40. | Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями $y = 5/x$, $x + y = 6$. |
| 41. | Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox , фигуры |

| Номер задания | Содержание вопроса/задания |
|---------------|--|
| | ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $x=1$, $x=4$. |
| 42. | Найти модуль и аргумент комплексного числа $z=-1+i$ |
| 43. | Найти сумму и произведение комплексных чисел $z_1=12+5i$ $z_2=3-4i$ |
| 44. | Вычислить $(-1+i)^{10}$ |
| 45. | Решить уравнения: $z^2 - 2z + 10 = 0$. |
| 46. | Найти произведение двух комплексных чисел: $z_1 = 2\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$ $z_2 = 5\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$ |
| 47. | Найти полный дифференциал первого порядка функции $z=\ln(x^2+y^2)$ в точке $M(1, 3)$ |
| 48. | Используя формулу дифференциала для приближенных вычислений вычислить приблизительно $\sqrt{(0,04)^2 + (2,99)^2}$ |
| 49. | Найдите касательную плоскость к поверхности $z=2x^2+3y^2$ в точке $M(1; 1; 5)$. |
| 50. | Дана функция $z=y^3-x^2y+2xy$, точка $M(2, -1)$. Требуется найти градиент функции в данной точке. |
| 51. | Найти экстремумы функции $z=x^3+y^3-6xy$ |
| 52. | Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z=x^2+2xy-y^2-4x$ в ограниченной замкнутой области $D: y=0, x=3, x-y+1=0$ |
| 53. | Найти решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} - \frac{dx}{x} = 0$ |
| 54. | Найти все решения уравнения $udx-xdy=0$ и указать частное решение удовлетворяющее условию $y(1)=2$. |
| 55. | Решить дифференциальное уравнение $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$ |
| 56. | Укажите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$. |
| 57. | Найдите частное решение дифференциального уравнения $9y''' + 6y' + y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 8$. |
| 58. | Найти общее решение уравнения $y''' = -\frac{1}{x^2}$ |
| 59. | Три почтальона должны разнести 4 писем по 4 адресам. Сколькими способами они могут распределить эту работу? |
| 60. | Номер машины содержит разные нечетные цифры. Сколько таких номеров машин? |
| 61. | Сколькими способами можно расставить на полке 5 различных книг? |
| 62. | В вазе 10 красных и 4 розовых гвоздики. Сколькими способами можно выбрать 1 красную гвоздику и две розовых? |
| 63. | Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти |

| Номер задания | Содержание вопроса/задания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-------|-----|-------|---|-------|-----|-----|-----|----|---|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | вероятности того, что: а) при аварии сработает только один сигнализатор. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64. | В урне 5 белых и 6 черных шаров. Из урны дважды извлекают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65. | В каждой из трех урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, наудачу извлеченный из третьей урны, окажется белым. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66. | Прибор, установленный на борту самолета, может работать в двух режимах: в условиях нормального крейсерского полета и в условиях перегрузки при взлете и посадке. Крейсерский режим полета составляет 80% всего времени полета, условия перегрузки – 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время полета в нормальном режиме равна 0,1, в условиях перегрузки – 0,4. Найти вероятность того, что прибор не откажет в течение всего полета. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67. | Имеются три урны с шарами. В первой урне 4 белых и 5 черных, во второй – 5 белых и 4 черных, в третьей – 6 белых шаров. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что белый шар вынут из второй урны. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68. | Стрелок делает 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле $\frac{2}{3}$. Найти вероятность того, что он попал 4 раза. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 69. | Случайная величина X задана законом распределения: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>x_2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> </table> <p>Найдите значение x_2, если $M(X) = 4,3$. Найдите дисперсию данной случайной величины и среднее квадратичное отклонение.</p> | x_i | 0 | x_2 | 5 | p_i | 0,1 | 0,2 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| x_i | 0 | x_2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| p_i | 0,1 | 0,2 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70. | Дана функция распределения случайной величины $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{1}{2}(x^3 - 3x^2 + 3x), & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$ <p>Найти $M(X)$, $D(X)$.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71. | Дана функция плотности распределения случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} Cx^2, & x \in [0,2], \\ 0, & x \notin [0,2]. \end{cases}$ <p>Найти C.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72. | Дан следующий вариационный ряд <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Вычислить выборочную среднюю, дисперсию.</p> | i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | x_i | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| x_i | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 73. | Дан следующий вариационный ряд <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Вычислить моду, медиану.</p> | i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | x_i | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| x_i | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | |

| Номер задания | Содержание вопроса/задания | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|----|----|----|---|---|---|
| 74. | Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n . Найти, коэффициент вариации. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>10,5</td> <td>11</td> <td>11,5</td> <td>12</td> <td>12,5</td> <td>13</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>2</td> <td>18</td> <td>40</td> <td>25</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </table> | x_i | 10,5 | 11 | 11,5 | 12 | 12,5 | 13 | 13,5 | n_i | 2 | 18 | 40 | 25 | 6 | 5 | 4 |
| | x_i | 10,5 | 11 | 11,5 | 12 | 12,5 | 13 | 13,5 | | | | | | | | | |
| n_i | 2 | 18 | 40 | 25 | 6 | 5 | 4 | | | | | | | | | | |
| 75. | Как изменится выборочное среднее, мода, медиана и выборочная дисперсия, если каждый член выборки уменьшить в 5 раз? | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ключ ответов

| № вопроса | Верный ответ |
|-----------|---|
| 1. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использован метод Крамера, Гаусса или метод обратной матрицы для решения задачи; - все преобразования верны; - получен правильный ответ: $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$. |
| 2. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найдена матрица, обратная $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; - правильно получено выражение для X; - получен правильный ответ: $\begin{pmatrix} -3 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ |
| 3. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применено правило треугольников; - получен правильный ответ: 35 |
| 4. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно записана формула, для нахождения искомого алгебраического дополнения; - верно найден дополнительный минор; - получен правильный ответ: 3. |
| 5. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдены все определители в фиксированных строках; - найдены все алгебраические дополнения к отличным от нуля определителям предыдущего пункта ; - получен правильный ответ: 2. |
| 6. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно составлено характеристическое уравнение; - верно раскрыт полученный определитель ; - получен правильный ответ: $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 3$ |

| | |
|-----|--|
| 7. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для нахождения ранга матрицы использовался метод окаймляющих миноров или приведения матрицы к ступенчатому виду; - верно проведены все вычисления ; - получен правильный ответ: ранг матрицы равен 2. |
| 8. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найден ранг матрицы соответствующей данной системе уравнений; - правильно найден ранг расширенной матрицы; - получен правильный ответ: данная система совместна |
| 9. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использован метод Гаусса для решения задачи; - правильно определено число свободных переменных; <p>получен правильный ответ:</p> $\begin{cases} x_1 = -0,2x_3 - 0,4x_4 - 0,6x_5, \\ x_2 = 1,6x_3 - 1,8x_4 + 0,8x_5, \end{cases} \text{ - общее решение ОСЛУ}$ $\left. \begin{array}{l} X_1 = (-0,2, 1,6, 1, 0, 0) \\ X_2 = (-0,4, -1,8, 0, 1, 0) \\ X_3 = (-0,6, 0,8, 0, 0, 1) \end{array} \right\} \text{ - ФНР}$ |
| 10, | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно подобраны формулы для вычисления координат точки С; - получен правильный ответ: $C(-\frac{3}{2}, \frac{13}{8}, -\frac{5}{2})$ |
| 11. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно найдено векторное произведение данных векторов; - правильно найдена длина получившегося вектора; - получен правильный ответ: $\sqrt{42}$ |
| 12. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказана линейная независимость векторов $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$; - верно составлена система линейных уравнений, для вычисления координат вектора \vec{b} в новом базисе; - получен правильный ответ: $\vec{b} = \vec{a}_1 + 2\vec{a}_2 - \vec{a}_3$ |
| 13. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно подобрана необходимая формула; - верно проведены все вычисления ; - получен правильный ответ: $\overline{AB} = \sqrt{29}$ |
| 14. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно подобраны формулы; - верно проведены все вычисления ; - получен правильный ответ: $[\vec{a}, \vec{b}] = -10\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}, [\vec{a}, \vec{b}] = 3\sqrt{13}$ |

| | |
|-----|--|
| 15. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно подобрана формула; - верно проведены все вычисления ; - получен правильный ответ: $\varphi = \arctg\left(\frac{9}{11}\right)$ |
| 16. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдено уравнение прямой $MN \perp d$; - верно найдена точка пересечения прямых MN и d ; - правильно применены формулы координаты середины отрезка - получен правильный ответ: $N\left(\frac{41}{25}, \frac{113}{25}\right)$ |
| 17. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найден вектор, перпендикулярный искомой плоскости, или составлен определитель по трем точкам; - произведены правильные вычисления; - получен правильный ответ: $5x+10y+4z-29=0$. |
| 18. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно записан вид уравнения искомой плоскости; - верно записана и правильно применена формула для нахождения расстояния между параллельными плоскостями; - получен правильный ответ: имеем две плоскости удовлетворяющих условию задачи $x + y + z + 2 = 0 \text{ и } x + y + z - 4 = 0$ |
| 19. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно найдены координаты точки, принадлежащей данной прямой и направляющий вектор этой прямой. - верно записаны и правильно применены формулы уравнения прямой в каноническом и параметрическом виде; - получен правильный ответ: $\frac{x-27}{9} = \frac{y-15}{5} = \frac{z}{1}$ - каноническое уравнение прямой, $\begin{cases} x = 9t + 27, \\ y = 5t + 15, \\ z = t. \end{cases}$ <p>- параметрическое уравнение прямой.</p> |
| 20. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдены координаты направляющих векторов \vec{s} и \vec{p} . прямых d_1 и d_2 и координаты точек M_1, принадлежащей прямой d_1 и M_2, принадлежащей прямой d_2; - правильно найдено смешанное произведение векторов $\overline{M_1M_2}, \vec{s}, \vec{p}$; - доказана коллинеарность векторов \vec{s} и \vec{p} ; - проверено условие совпадения прямых; - получен правильный ответ: прямые d_1 и d_2 совпадают. |
| 21. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> |

| | |
|-----|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - переписано уравнение прямой в параметрическом виде; - выяснено, при каком значении параметра t данная прямая и плоскость пересекаются; - получен правильный ответ: |
| 22. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выделены полные квадраты в выражениях, содержащих одну и ту же переменную; - получен правильный ответ: окружность с центром в точке $M_0(-1,2)$ и радиуса $R=3$. |
| 23. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определено, что фокусы эллипса лежат на оси Oy; - правильно подобрана формула для нахождения эксцентриситета; - получен правильный ответ: $\varepsilon = \frac{3}{5}$ |
| 24. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определен вид неопределенности; - правильно разложен и числитель и знаменатель дроби на множители; - получен правильный ответ: $\frac{5}{6}$ |
| 25. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выражение приведено к форме второго замечательного предела; - верно преобразован показатель степени; - получен правильный ответ: $\sqrt[4]{e}$ |
| 26. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена область определения функции; - верно вычислены односторонние пределы; - получен правильный ответ: $x=0$ - точка разрыва первого рода, устранимый разрыв. |
| 27. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применена формула производной произведения функций; - верно вычислены все элементарные производные; - получен правильный ответ: $-5x^4 \sin(3x+1) - 3x^5 \cos(3x+1)$. |
| 28. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применена формула производной частного; - верно проведены все выкладки; - получен правильный ответ: $y' = -\frac{1 + \cos x}{\sin^2 x}$ |
| 29. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена производная функции; - верно применена формула уравнения касательной к графику функции; - получен правильный ответ: $y = 4x - 9$ |
| 30. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найден дифференциал первого порядка; |

| | |
|-----|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - правильно найден дифференциал второго порядка; - правильно найден дифференциал третьего порядка; - получен правильный ответ: $d^4y = 120dx^4$. |
| 31. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена частная производная по x; - правильно найдена частная производная по y; - получен правильный ответ: $y'_x = -\frac{6xy^2 - 5}{6x^2y + \cos y - 3}$ |
| 32. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена первая производная функции; - правильно найдена вторая производная функции; - получен правильный ответ: 22 |
| 33. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена первая производная функции; - правильно решено полученное неравенство; - получен правильный ответ: $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ |
| 34. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена первая производная функции; - правильно решено полученное неравенство; - получен правильный ответ: $x = 5 - \min$ |
| 35. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдена первая производная функции; - найдены критические точки функции; - вычислено значение функции в найденных критических точках, принадлежащих указанному отрезку и значение функции на концах отрезка - получен правильный ответ: 14 |
| 36. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применена формула интегрирования по частям; - правильно вычислены все компоненты; - получен правильный ответ: $\frac{1}{9}x^3 \cdot (3 \ln x - 1) + C$ |
| 37 | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применена формула интегрирования по частям; - правильно вычислены все компоненты; - показана цикличность данного интеграла - получен правильный ответ: $\frac{e^x}{2}(\sin x - \cos x) + C$ |
| 38. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выделена целая часть; - верно найдено разложение на простые дроби; - получен правильный ответ: $-\frac{\ln(x^2 + x + 1)}{3} + \frac{4 \operatorname{arctg}\left(\frac{2x+1}{\sqrt{3}}\right)}{\sqrt{3}} + \frac{x^2}{2} + \frac{2 \ln x-1 }{3} + C$ |
| 39. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> |

| | |
|-----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - правильно использована формула понижения степени; - верно разбит получившийся интеграл на два более простых; - верно найдена первообразная функция; - правильно применена формула Ньютона-Лейбница; - получен правильный ответ: π |
| 40. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определены границы фигуры; - верно составлен интеграл для расчета площади; - получен правильный ответ: $12-5\ln 5$. |
| 41. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно составлен интеграл для расчета объема; - получен правильный ответ: $\frac{15\pi}{2}$ |
| 42. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно подобраны формулы для вычисления модуля и аргумента комплексного числа; - верно проведены все выкладки; - получен правильный ответ: $z = \sqrt{2}$ $\arg z = \frac{3\pi}{4}$ |
| 43. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно подобраны формулы для вычисления суммы и произведения комплексных чисел в алгебраической форме; - верно проведены все выкладки; - получен правильный ответ: $z_1+z_2=15+i$, $z_1*z_2=56-33i$ |
| 44. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно переведено комплексное число из алгебраической в тригонометрическую форму; - верно записана формула Муавра - верно проведены все выкладки; - получен правильный ответ: $32i$ |
| 45. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно найден дискриминант квадратного уравнения; - получен правильный ответ: $z_1 = 1 + 3i$, $z_2 = 1 - 3i$. |
| 46. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно подобрана формула; - получен правильный ответ: $z_1 \cdot z_2 = 10 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)$ |
| 47. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно найдены частные производные первого порядка; - вычислены значения частных производных в точке М: <p>- получен правильный ответ: $dz = \frac{1}{5} dx + \frac{3}{5} dy$</p> |
| 48. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно записано условие данной задачи в виде функции двух |

| | |
|-----|--|
| | <p>переменных;</p> <ul style="list-style-type: none"> -верно найдены частные производные первого порядка полученной функции; -вычислены значение функции и частных производных в точке (x_0, y_0); - получен правильный ответ: 2,99 |
| 49. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применена верная форма поиска уравнения касательной плоскости; - найдены частные производные функции в заданной точке; - получен правильный ответ: $4x+6y-z-5=0$. |
| 50. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдены частные производные; - вычислены частные производные функции в заданной точке; -получен правильный ответ: $gradz(M)=2i+3j$. |
| 51. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдены частные производные первого порядка; - правильно решена система полученных уравнений; - правильно найдены частные производные второго порядка - получен правильный ответ: $z_{min}=z(2, 2)=-8$ |
| 52. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно найдены частные производные первого порядка; - правильно найдены стационарные точки; - правильно изображена область D на графике; - вычислено значение функции в стационарных точках принадлежащих области D, в вершинах области D и в каждой стационарной точке границ области D; - получен правильный ответ: $z(3, 3)=6$ – наибольшее значение функции; $z(2, 0)=-4$ – наименьшее значение функции; |
| 53. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определен тип данного дифференциального уравнения; - правильно проинтегрированы обе части уравнения; - получен правильный ответ: $\ln y = \ln x + C$ |
| 54. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определен тип данного дифференциального уравнения; - правильно разделены переменные; - правильно проинтегрированы обе части уравнения; - выполнена проверка о возможно потерянных решениях; - получен правильный ответ: $y = Cx$, $y_{\text{частное}} = 2x$ |
| 55. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определен тип данного дифференциального уравнения; - правильно выбрана подходящая замена и сделаны все соответствующие выкладки; - правильно разделены переменные вновь полученного дифференциального уравнения; - правильно проинтегрированы обе части уравнения; - выполнена проверка о возможно потерянных решениях; |

| | |
|-----|---|
| | <p>- получен правильный ответ: $e^{-\frac{y}{x}} = \ln Cx$.</p> |
| 56. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлено характеристическое уравнение, соответствующее данному; - найдены корни характеристического уравнения; - получен правильный ответ: $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$. |
| 57. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно составлено и решено характеристическое уравнение; - получено общее решение уравнения; - получен правильный ответ: $y = \frac{8x}{e^3}$ |
| 58. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определен тип данного дифференциального уравнения; - правильно проинтегрированы обе части уравнения (3 раза); - получен правильный ответ: $y = x \ln x - x + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$ |
| 59. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрана формула комбинаторики для решения поставленной задачи; - правильно определено количество действий и количество способов выполнения этих действий; - получен правильный ответ: 81 |
| 60. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрана формула комбинаторики для решения поставленной задачи; - правильно определена генеральная и выборочная совокупность; - получен правильный ответ: 60 |
| 61. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрана формула комбинаторики для решения поставленной задачи; - получен правильный ответ: 120 |
| 62. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрана формула комбинаторики для решения поставленной задачи; - получен правильный ответ: 60 |
| 63. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислены вероятности противоположных событий; - правильно применены теоремы сложения вероятностей несовместных и умножения вероятностей независимых событий - получен правильный ответ: 0,14 |
| 64. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислена вероятность, того что, первый извлеченный |

| | |
|-----|--|
| | <p>шар оказался белым;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислена вероятность, того что, второй извлеченный шар оказался белым; - правильно применена теорема умножения вероятностей зависимых событий; <p>- получен правильный ответ: 0,1818</p> |
| 65. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислены вероятности, извлечения белого и черного шара из первой урны; - правильно вычислены вероятности, извлечения белого и черного шара из второй урны; - правильно применены теоремы сложения вероятностей несовместных и умножения вероятностей зависимых событий; <p>- получен правильный ответ: 0,4</p> |
| 66. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислены вероятности противоположных событий; - правильно применена формула полной вероятности; <p>- получен правильный ответ: 0,84</p> |
| 67. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислены вероятности извлечения белого шара из каждой урны; - правильно применена формула полной вероятности; - правильно применена формула Байеса; <p>- получен правильный ответ: 0,2778</p> |
| 68. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно вычислены вероятности противоположных событий; - правильно применена формула Бернулли; <p>- получен правильный ответ: 0,3292</p> |
| 69. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлено уравнение для поиска неизвестной величины; - верно вычислена дисперсия; - верно вычислено среднее квадратичное отклонение; <p>- получен правильный ответ: $x_2=4$; $D(x)=2,21$; $G(x)\approx 1,49$.</p> |
| 70. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найдена плотность распределения случайной величины; - верно вычислено математическое ожидание; - верно вычислена дисперсия; <p>- получен правильный ответ: $M(x)=1$; $D(x)=0,6$.</p> |
| 71. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно применено свойство функции плотности распределения вероятностей; - правильно проведены все выкладки; <p>- получен правильный ответ: $C = \frac{3}{8}$</p> |
| 72. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлена зависимость абсолютной частоты варианта m_i от значения варианта x_i; |

| | |
|-----|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - верно вычислена выборочная средняя; - верно вычислена выборочная дисперсия; - получен правильный ответ: $\bar{x} = 3,3$, $D(x)=2,41$ |
| 73. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлена зависимость абсолютной частоты варианта m_i от значения варианта x_i; - верно вычислена выборочная средняя; - верно вычислена выборочная дисперсия; - получен правильный ответ: $x_M = 4$, $x_M = 5$ (две моды), медиана равна 4. |
| 74. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верно вычислена выборочная средняя; - верно вычислена выборочная дисперсия; - верно вычислено выборочное среднееквадратическое отклонение; - получен правильный ответ: Коэффициент вариации $V=5,44\%$ |
| 75. | <p>Основные компоненты правильного ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно проведены все логические выкладки; - получен правильный ответ: <p>выборочное среднее - уменьшилось в 5 раз; мода уменьшится в 5 раз; Медиана уменьшится в 5 раз; Выборочная дисперсия: уменьшится в 25 раз.</p> |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|--|---|
| 1. | Лекционные аудитории | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. |
| 2. | Аудитории для проведения практических занятий | Специализированная мебель. |
| 3. | Читальный зал библиотеки университета для самостоятельной работы студентов | Специализированная мебель. Компьютеры, обеспечивающие выход в интернет. |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|--|---|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная. | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016. | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |

| | | |
|----|--|--|
| 3. | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». | Гражданско-правовой договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 30.06.2020. Срок действия до 19.08.2023г. |
| 4. | Google Chrome. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 5. | Mozilla Firefox. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс\ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.
3. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением EXCEL. –Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 475 с.
4. Линейная алгебра: учебное пособие / И. В. Колосова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2022. – 79с.

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. – 404 с.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии /Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.

6.3.3. Перечень электронных изданий

1. Неопределённые, определённые и несобственные интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Комплексные числа [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий по математике для студентов заочной формы обучения направлений бакалавриата «Строительство» / сост.: Е. В. Селиванова, Е.И. Красюкова, С.В. Рябцева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5711

2. Линейная алгебра. Векторы. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению индивидуальных заданий по математике для студентов первого заочной формы обучения направлений бакалавриата «Строительство»/ сост.: Е. В. Селиванова, Е.И. Красюкова, С.В. Рябцева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5710

3. Методические указания к выполнению контрольной работы «Элементы математической статистики» для студентов II курса экономических направлений бакалавриата [Электронный ресурс]/ БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. высш. математики; сост. Г.Л. Окунева, Л.Б. Польшина, Е.В. Селиванова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2020. - 1 on-line - Загл. с титул. экрана. – Б.ц. Э.Р. N 6141

4. Методические указания к выполнению контрольной работы «Элементы математической статистики» для студентов II курса заочной формы обучения направления бакалавриата «Строительство» [Электронный ресурс]/ БГТУ им. В. Г.

Шухова, каф. высш. математики; сост. Е.В. Селиванова, Рябцева С.В., Краснокова Е.И. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5588

5. Феоктистов Ю.А. Электронные лекции по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения всех направлений. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716584942000000652849>

Изд-во Лань

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт кафедры высшей математики БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://pm.bstu.ru/>
2. Математический форум «Math Help Planet». Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/>
3. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>