

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра математики**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Б1.Б.11**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ**

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование**

Квалификация выпускника: инженер

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....  | 4         |
| 3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....  | 4         |
| <b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>5</b>  |
| 4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....   | 5         |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам   | 9         |
| 4.3 Лабораторные работы.....   | 13        |
| 4.4 Практические занятия.....  | 13        |
| 4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....  | 13        |
| <b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>            | <b>17</b> |
| <b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>   | <b>18</b> |
| <b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                          | <b>19</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>20</b> |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....   | 20        |
| 9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....   | 30        |
| <b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                          | <b>30</b> |
| <b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>30</b> |
| <b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>                                   | <b>31</b> |
| <b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>  | <b>40</b> |

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

| Код компетенции | Содержание компетенций  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-----------------|---|--|
| 1               | 2   | 3  |
| ОПК-4           | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать различные источники информации в своей работе.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</li> <li>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</li> </ul>   |
| ОПК-5           | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности   | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные математические понятия и методы исследования, специфику математических символов.</li> <li>особенности применимости основных математических понятий и методов исследования в разных научных областях.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения задач из разных областей математики.</li> <li>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.11 Математика относится к базовой части.

Дисциплина Математика базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ. Математика представляет основу для изучения дисциплин: Физика, Химия, Теоретическая механика, Основы научных исследований, Надежность механических систем, Статистическая обработка экспериментальных данных. Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации специалист.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

| Форма обучения                | Курс | Семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                  |        |                     |                      |                        | Контрольная работа | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------------------|
|                               |      |         | Всего часов (с экз.)            | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                    |                              |
| 1                             | 2    | 3       | 4                               | 5                | 6      | 7                   | 8                    | 9                      | 10                 | 11                           |
| Очная                         | 1 2  | 1 2 3 4 | 648                             | 255              | 119    | -                   | 136                  | 294                    | 1 2 3 4            | Зачет, экзамен               |
| Заочная                       | 1 2  | -       | 648                             | 48               | 18     | -                   | 30                   | 574                    | 1 2                | экзамен                      |
| Заочная (ускоренное обучение) | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                    | -                      | -                  | -                            |
| Очно-заочная                  | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                    | -                      | -                  | -                            |

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

| Вид учебных занятий  | Трудоемкость (час.) | в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.) | Распределение по семестрам, час |     |    |     |
|--|---------------------|--|---------------------------------|-----|----|-----|
|  |                     |  | 1                               | 2   | 3  | 4   |
| 1  | 2                   | 3  | 4                               | 5   | 6  | 7   |
| <b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | 255                 | 80   | 68                              | 68  | 51 | 68  |
| Лекции (Лк)  | 119                 | 42   | 34                              | 34  | 17 | 34  |
| Практические занятия (ПЗ)  | 136                 | 38   | 34                              | 34  | 34 | 34  |
| Контрольная работа   | +                   | -  | +                               | +   | +  | +   |
| Групповые (индивидуальные) консультации                          | +                   | -  | +                               | +   | +  | +   |
| <b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>               | 294                 | -  | 184                             | 13  | 21 | 76  |
| Подготовка к практическим занятиям                               | 86                  | -  | 50                              | -   | 6  | 30  |
| Подготовка к экзамену в течение семестра                         | 85                  | -  | 50                              | 5   | -  | 30  |
| Подготовка к зачету  | 5                   | -  | -                               | -   | 5  | -   |
| Выполнение контрольной работы                                    | 118                 | -  | 84                              | 8   | 10 | 16  |
| <b>III. Промежуточная аттестация</b>                             |                     |  |                                 |     |    |     |
| экзамен  | 99                  | -  | 36                              | 27  | -  | 36  |
| зачет  | +                   | -  | -                               | -   | +  | -   |
| Общая трудоемкость дисциплины час. зач. ед.                      | 648                 | -  | 288                             | 108 | 72 | 180 |
|  | 18                  | -  | 8                               | 3   | 2  | 5   |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения

| № раздела и темы | Наименование раздела и тема дисциплины  | Трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.) |                      |                                     |
|------------------|---|----------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
|                  |   |                      | учебные занятия   |                      | самостоятельная работа обучающихся* |
|                  |   |                      | лекции  | Практические занятия |                                     |
| 1                | 2   | 3                    | 4   | 6                    | 7                                   |
| <b>1.</b>        | <b>Линейная и векторная алгебра</b>   | <b>100</b>           | <b>20</b>   | <b>30</b>            | <b>50</b>                           |
| 1.1.             | Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.   | 20                   | 4   | 30                   | 10                                  |
| 1.2.             | Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.  | 20                   | 4   |                      | 10                                  |
| 1.3.             | Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   | 20                   | 4   |                      | 10                                  |
| 1.4.             | Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. | 20                   | 4   |                      | 10                                  |
| 1.5.             | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   | 20                   | 4   |                      | 10                                  |
| <b>2.</b>        | <b>Математический анализ</b>  | <b>290</b>           | <b>70</b>   | <b>70</b>            | <b>150</b>                          |
| 2.1.             | Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                         | 10                   | 2   | 30                   | 6                                   |
| 2.2.             | Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.                  | 13                   | 2   |                      | 9                                   |
| 2.3.             | Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.  | 15                   | 3   |                      | 9                                   |
| 2.4.             | Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,        | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.5.             | Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                          | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.6.             | Производные высших порядков.  | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.7.             | Основные теоремы дифференциального исчисления   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.8.             | Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.9.             | Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.10.            | Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.11.            | Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.12.            | Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.13.            | Функции в профессиональной сфере.   | 12                   | 3   |                      | 6                                   |
| 2.14.            | Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.                        | 12                   | 3   |                      | 6                                   |

|           |  |            |            |            |            |
|-----------|--|------------|------------|------------|------------|
| 2.15.     | Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.   | 12         | 3          | 28         | 6          |
| 2.16.     | Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.  | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.17.     | Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.            | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.18.     | Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.  | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.19.     | Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                                     | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.20.     | Геометрические приложения определенного интеграла.   | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.21.     | Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. | 12         | 3          | 12         | 6          |
| 2.22.     | Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.                                | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.23.     | Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                   | 12         | 3          |            | 6          |
| 2.24.     | Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                 | 12         | 3          |            | 6          |
| <b>3.</b> | <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>   | <b>159</b> | <b>29</b>  | <b>36</b>  | <b>94</b>  |
| 3.1.      | Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.   | 14         | 2          | 27         | 9          |
| 3.2.      | Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.  | 18         | 3          |            | 9          |
| 3.3.      | Алгебра событий. Произведение и сумма событий.   | 18         | 3          |            | 9          |
| 3.4.      | Формула полной вероятности и формулы Байеса.   | 15         | 3          |            | 9          |
| 3.5.      | Независимые повторные испытания.   | 15         | 3          |            | 9          |
| 3.6.      | Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                                     | 15         | 3          |            | 9          |
| 3.7.      | Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                                   | 15         | 3          |            | 9          |
| 3.8.      | Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.             | 15         | 3          | 9          | 9          |
| 3.9.      | Статистические оценки параметров генеральной совокупности  | 18         | 3          |            | 12         |
| 3.10.     | Статистические расчеты в профессиональной сфере  | 16         | 3          |            | 10         |
|           | <b>ИТОГО</b>   | <b>549</b> | <b>119</b> | <b>136</b> | <b>294</b> |

-для заочной формы обучения

| № раздела и темы | Наименование раздела и тема дисциплины  | Трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.) |                      |                                     |
|------------------|---|----------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
|                  |   |                      | учебные занятия   |                      | самостоятельная работа обучающихся* |
|                  |   |                      | лекции  | практические занятия |                                     |
| 1                | 2   | 3                    | 4   | 6                    | 7                                   |
| <b>1.</b>        | <b>Линейная и векторная алгебра</b>   | <b>88</b>            | <b>2</b>  | <b>4</b>             | <b>82</b>                           |
| 1.1.             | Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.   | 21                   | -   | 1                    | 20                                  |
| 1.2.             | Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.  | 20                   | -   | -                    | 20                                  |
| 1.3.             | Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   | 22                   | 1   | 1                    | 20                                  |
| 1.4.             | Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. | 11                   | -   | 1                    | 10                                  |
| 1.5.             | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   | 14                   | 1   | 1                    | 12                                  |
| <b>2.</b>        | <b>Математический анализ</b>  | <b>331</b>           | <b>11</b>   | <b>20</b>            | <b>300</b>                          |
| 2.1.             | Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                         | 14                   | 1   | 1                    | 12                                  |
| 2.2.             | Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.                  | 15                   | 1   | 1                    | 13                                  |
| 2.3.             | Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.  | 13                   | -   | 1                    | 12                                  |
| 2.4.             | Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,        | 15                   | 1   | 1                    | 13                                  |
| 2.5.             | Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                          | 14                   | 1   | 1                    | 12                                  |
| 2.6.             | Производные высших порядков.  | 13                   | -   | -                    | 13                                  |
| 2.7.             | Основные теоремы дифференциального исчисления   | 13                   | -   | 1                    | 12                                  |
| 2.8.             | Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции   | 13                   | -   | -                    | 13                                  |
| 2.9.             | Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.   | 13                   | -   | 1                    | 12                                  |
| 2.10.            | Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.   | 15                   | 1   | 1                    | 13                                  |
| 2.11.            | Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.   | 12                   | -   | -                    | 12                                  |
| 2.12.            | Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.   | 14                   | -   | 1                    | 13                                  |
| 2.13.            | Функции в профессиональной сфере.   | 13                   | -   | 1                    | 12                                  |

|           |   |            |           |           |            |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|------------|
| 2.14.     | Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.            | 14         | -         | 1         | 13         |
| 2.15.     | Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.  | 14         | 1         | 1         | 12         |
| 2.16.     | Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.   | 15         | 1         | 1         | 13         |
| 2.17.     | Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей. | 13         | -         | 1         | 12         |
| 2.18.     | Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.   | 13         | -         | -         | 13         |
| 2.19.     | Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                          | 14         | 1         | 1         | 12         |
| 2.20.     | Геометрические приложения определенного интеграла.  | 15         | 1         | 1         | 13         |
| 2.21.     | Дифференциальные уравнения 1-го порядка.  | 29         | 2         | 2         | 25         |
| 2.22.     | Элементы теории линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                          | 27         | -         | 2         | 25         |
| <b>3.</b> | <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>  | <b>203</b> | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>192</b> |
| 3.1.      | Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.  | 20         | -         | -         | 20         |
| 3.2.      | Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.   | 22         | 1         | 1         | 20         |
| 3.3.      | Алгебра событий. Произведение и сумма событий.  | 22         | 1         | 1         | 20         |
| 3.4.      | Формула полной вероятности и формулы Байеса.  | 22         | 1         | 1         | 20         |
| 3.5.      | Независимые повторные испытания.  | 21         | -         | 1         | 20         |
| 3.6.      | Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                          | 20         | -         | -         | 20         |
| 3.7.      | Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                        | 20         | -         | -         | 20         |
| 3.8.      | Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.  | 22         | 1         | 1         | 20         |
| 3.9.      | Статистические оценки параметров генеральной совокупности   | 34         | 1         | 1         | 32         |
|           | <b>ИТОГО</b>  | <b>622</b> | <b>18</b> | <b>30</b> | <b>574</b> |

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| № раздела и темы | Наименование раздела и темы дисциплины  | Содержание лекционных занятий  | Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.) |
|------------------|---|--|---|
| 1                | 2   | 3  | 4   |
| <b>1.</b>        | <b>Линейная и векторная алгебра</b>   |  |   |
| 1.1.             | Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.   | Понятие числовой матрицы. Прямоугольная, квадратная, диагональная, единичная матрицы, матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Сравнение, транспонирование матриц. Сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Понятие линейной комбинации строк (столбцов) матрицы. Линейно зависимые и линейно независимые строки (столбцы) матриц.   | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |
| 1.2.             | Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.  | Понятие определителя, минора и алгебраического дополнения. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, приведение к треугольному виду).   | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |
| 1.3.             | Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместная (несовместная), определенная (неопределенная) СЛАУ. Формулы Крамера. Метод Гаусса для решения систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Однородные СЛАУ.  | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |
| 1.4.             | Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. | Понятие системы координат: одно, два, три измерения. Точка в системе координат. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Скалярные и векторные величины. Определение длины (модуля) вектора, определение нулевого вектора, коллинеарные, компланарные, противоположные и равные векторы. Линейные операции над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число, вычитание векторов). Единичный вектор. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |
| 1.5.             | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   | Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Векторное произведение в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения.  | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |
| <b>2.</b>        | <b>Математический анализ</b>  |  |   |
| 2.1.             | Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                         | Понятие функциональной зависимости. Важнейшие элементарные функции. Абсолютная величина действительного числа. Предел функции, определение и примеры. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение порядков бесконечно малых и бесконечно больших функций. Раскрытие неопределенностей вида $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$ .  | Лекция-беседа<br>(2 час.)   |
| 2.2.             | Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.                  | Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ . 1-й замечательный предел, следствия, способы вычислений. Таблица эквивалентностей и ее применение. 2-й замечательный предел, раскрытие неопределенности вида $1^\infty$ , следствия, способы вычислений.  | Лекция-беседа<br>(1 час.)   |

|       |  |   |                           |
|-------|--|---|---------------------------|
| 2.3.  | Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.   | Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Вертикальная, наклонная горизонтальная асимптоты графика функции.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.4.  | Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной, | Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический, экономический смысл производной. Производная слева и справа. Дифференцируемость функции и связь ее с непрерывностью.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.5.  | Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                   | Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.6.  | Производные высших порядков.   | Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков. Закономерности в отыскании производных высших порядков.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.7.  | Основные теоремы дифференциального исчисления  | Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.8.  | Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции  | Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.9.  | Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.  | Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.   | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.10. | Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.  | Общая схема исследования графика функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.11. | Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.                                      | Функции, заданные неявно. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямых: уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение кривой к каноническому виду. Построение кривых. | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.12. | Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.                                  | Основные понятия. Область определения, область изменения, способы задания ФНП. Примеры функции двух переменных.   | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.13. | Функции в профессиональной сфере   | Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус, цилиндрические поверхности. Приведение к каноническому виду, построение. Линии уровня.  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.14. | Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.                 | Частные производные функции двух переменных. Геометрический смысл частных производных. Частные производные высших порядков. Основная теорема о смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.   | Лекция-беседа<br>(1 час.) |
| 2.15. | Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.   | Дифференциал функции, свойства дифференциала. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. интегрирование тригонометрических  | Лекция-беседа<br>(1 час.) |

|           |  |   |                        |
|-----------|--|---|------------------------|
|           |  | функций, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование по частям).  |                        |
| 2.16.     | Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.  | Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, метод замены переменной.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.17.     | Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.            | Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие рациональные дроби, их непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала. Понятие итерационной формулы. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.18.     | Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.  | Интегрирование простейших иррациональных выражений.<br>Интегрирование тригонометрических выражений.<br>Универсальная тригонометрическая подстановка.  | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.19.     | Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                                     | Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл с переменным верхним пределом. Основные правила интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.20.     | Геометрические приложения определенного интеграла.   | Площадь плоской фигуры в ДСК и ПСК. Длина дуги плоской кривой в ДСК и ПСК. Объем тела вращения в ДСК.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.21.     | Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.22.     | Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.                                | Метод замены переменной для решения однородных и линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение Бернулли.   | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.23.     | Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                   | Линейные однородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.  | Лекция-беседа (1 час.) |
| 2.24.     | Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                 | Линейные неоднородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.  | Лекция-беседа (1 час.) |
| <b>3.</b> | <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>   |   |                        |
| 3.1.      | Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.   | Элементы комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки. Способы вычисления. Правила вычисления количества вариантов комбинаций: сумма и произведение.  | Лекция-беседа (1 час.) |
| 3.2.      | Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.  | Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Понятия совместных (несовместных), элементарных, благоприятствующих событий, полной группы событий. Классическое определение вероятности. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Относительная частота. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Аксиомы теории вероятностей. | Лекция-беседа (2 час.) |
| 3.3.      | Алгебра событий. Произведение и сумма событий.   | Понятие алгебры событий. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий. Теорема о вероятности произведения независимых событий. Сумма событий. Теорема о  | Лекция-беседа (1 час.) |

|       |  |   |                                 |
|-------|--|---|---------------------------------|
|       |  | вероятности суммы двух несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу событий. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из $n$ независимых в совокупности событий. Следствие.   |                                 |
| 3.4.  | Формула полной вероятности и формулы Байеса.   | Теорема о полной вероятности. Формула Байеса. Условия применения формулы полной вероятности и формулы Байеса.   | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.5.  | Независимые повторные испытания.   | Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.   | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.6.  | Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                         | Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Способы задания закона распределения. Многоугольник распределения вероятностей. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики. Закон Пуассона. Простейший поток событий. Свойства стационарности, ординарности и отсутствия последствия. Интенсивность потока.<br>Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.  | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.7.  | Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                       | Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Вероятностный смысл математического ожидания. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты $k$ -го порядка, мода, медиана.<br>Закон равномерного распределения вероятностей, его функция распределения и числовые характеристики.<br>Закон показательного распределения, его функция распределения и числовые характеристики.  | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.8.  | Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки. | Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд и его характеристики. Полигон частот (относительных частот). Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма частот (относительных частот), эмпирическая функция плотности распределения.   | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.9.  | Статистические оценки параметров генеральной совокупности  | Точечные оценки параметров и их свойства: несмещенность, эффективность, состоятельность. Генеральная средняя, выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия и эксцесс. Расчет статистических оценок генеральной совокупности.<br>Точность оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. | Лекция-беседа<br>(1 час.)       |
| 3.10. | Статистические расчеты в профессиональной сфере  | Задачи профессиональной сферы, требующие применения статистической обработки данных: запасы, ресурсы, нормативы, цены и т.п..   | Обсуждение ситуаций<br>(2 часа) |

**4.3. Лабораторные работы**  
учебным планом не предусмотрено.

#### 4.4. Практические занятия

| <i>№<br/>п/<br/>п</i> | <i>Номер<br/>раздела<br/>дисци-<br/>плины</i> | <i>Наименование тем практических занятий</i>   | <i>Объем<br/>в часах</i> | <i>Вид занятия в<br/>интерактив-<br/>ной, активной,<br/>инновационной<br/>формах, (час.)</i> |
|-----------------------|---|--|--------------------------|--|
| 1                     | 1.  | Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.  | 30                       | Занятие-тренинг (8 час)  |
| 2                     | 2.  | Предел функции. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования и таблица производных. Исследование функции и построение ее графика. Кривые 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.  | 30                       | Анализ ситуаций (6 час)<br>Работа в малых группах (4 час)                                    |
| 3                     |   | Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.  | 28                       | Работа в малых группах (5 час)   |
| 4                     |   | Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.   | 12                       | Работа в малых группах (5 час)   |
| 5                     | 3.  | Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности события. Произведение и сумма событий. Алгебра событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимые повторные испытания. Случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины. | 27                       | Анализ ситуаций (8 час)  |
| 6                     |   | Первичная обработка выборки. Статистические оценки параметров генеральной совокупности   | 9                        | Анализ ситуаций (2 час)  |
| <b>ИТОГО</b>          |   |  | <b>136</b>               | <b>38</b>  |

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания.

В соответствии с учебным планом предусмотрено:

- одна контрольная работа в первом семестре (контрольная работа 1);
- одна контрольная работа во втором семестре (контрольная работа 2);
- одна контрольная работа в третьем семестре (контрольная работа 3)
- одна контрольная работа в четвертом семестре (контрольная работа 4).

Ниже приведены задания контрольных работ.

##### **Контрольная работа 1 часть 1 «Элементы линейной и векторной алгебры»**

*Цель:* 1. Научиться работать с матрицами определителями, системами линейных уравнений. 2. Научиться решать задачи практической направленности с помощью объектов векторной алгебры.

*Содержание:* 6 заданий

1. Произвести действия над матрицами. Найти  $A^2$ ;  $AB$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 7 & 4 & -1 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Решить системы линейных уравнений:

$$a. \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad b. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 2 \end{cases} \quad c. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Даны точки  $A(1, N, -5)$ ,  $B(10-N, 3, 2)$  и  $C(0, 6, N-17)$ . Найти:

- длину медианы СК треугольника ABC
- точку P, отделяющую треть отрезка AC, считая от C
- координаты вектора  $2\overline{AB} - 5\overline{BC} + 3\overline{AC}$ , его длину (и построить его на бумаге в клетку)
- периметр треугольника ABC

4. Даны точки  $A(2; N; 0)$ ,  $B(N-2; 4; 1)$ ,  $C(3; -2; N-15)$ .

- найти  $(\overline{AB} + 3\overline{BC}, 2\overline{AB} - \overline{BC})$
- выяснить, при каком значении  $q$  векторы  $\overline{AB} + q\overline{AC}$  и  $q\overline{AC} - 2\overline{AB}$  перпендикулярны
- найти работу силы  $\vec{f} = \{-5, 2, -1\}$  по перемещению точки вдоль вектора  $2\overline{AB} - \overline{BC}$
- найти площадь треугольника ABC

5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $5\vec{a} - N\vec{b}$  и  $\vec{a} + \vec{b}$ , если:

$$a. |\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, \vec{a} \perp \vec{b}; \quad b) \vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}, \vec{b} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k},$$

6. Дана пирамида с вершинами  $A_1(7; N; 4)$ ,  $A_2(7; -1; N-2)$ ;  $A_3(3; N+3; 1)$ ,  $A_4(-4; 2; 1)$ . Найти:

- угол между ребрами  $A_1A_2$ ,  $A_1A_4$ ;
- объем пирамиды;
- длину высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$ .

### Контрольная работа 1 часть 2 «Начала математического анализа»

Цель: 1. Научиться работать с функциями.

2. Научиться вычислять пределы, производные, строить макеты графиков функций.

Содержание: 4 задания

1. Вычислить пределы функций:

$$a. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^7 - 5x^6 + 4}{(x^3 - 3x)(2x^4 + 5x)} \quad b. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} \quad c. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{6+x} - 3}$$

$$d. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{13n + 5}{13n - 12} \right)^{2n-4} \quad e. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x} \quad f. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2\operatorname{tg} x - \sin x}$$

2. Найти производную:

$$a. y = \frac{(2x+1) \cdot \sqrt{x^2-x}}{x^2} \quad b. y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \operatorname{arctg}(e^{2x} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}}) \quad c. y = \sqrt{\operatorname{tg} 4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$$

$$d. y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2+1}{x^2+4} \quad e. y = 4^{\ln^2(\sqrt{x}-\sqrt{x-1})}$$

3. Найти уравнение касательной и нормали к графику функции  $y = \frac{x}{x^2+1}$ , в точке  $x_0 = -2$ .

4. Исследовать функцию и построить график:

$$a. y = x^3 - x \quad b. y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3} \quad c. y = \frac{3x - 1}{x^2}$$

### Контрольная работа 2 часть 1 «Функции нескольких переменных»

Цель: 1. Расширить понятие функции. Научиться строить кривые второго порядка

2. Научиться строить поверхности второго порядка и анализировать поведение функций двух переменных.

Содержание: 4 задания

1. Построить кривые второго порядка в одной системе координат.

$$a. \begin{cases} 1. y^2 - 4y + 8x - 84 = 0 \\ 2. y^2 - 4y - 8x - 52 = 0 \end{cases} \quad b. \begin{cases} 3. x^2 + 4y^2 + 2x - 40y + 97 = 0 \\ 4. x^2 + 4y^2 - 10x - 40y + 121 = 0 \end{cases}$$

- e.  $5. x^2 + y^2 - 4x - 4y + 7 = 0$  i.  $9. 64x^2 - 36y^2 - 256x + 144y + 2416 = 0$   
 f.  $6. x^2 + y^2 - 4x + 6y + 9 = 0$  j.  $10. 4x^2 + y^2 - 96x - 4y + 576 = 0$   
 g.  $7. x^2 + y^2 + 2x - 10y + 25 = 0$  k.  $11. 4x^2 + y^2 + 64x - 4y + 256 = 0$   
 h.  $8. x^2 + y^2 - 10x - 10y + 49 = 0$

2. Построить поверхности

a.  $\frac{(x-1)^2}{4} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{9} - 1 = 0$  b.  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1$

2. Построить линии уровня функции  $z=f(x,y)$

a.  $z = \frac{x^2}{9} + \frac{(y-2)^2}{16}$  b.  $z = x - (y-5)^2$  c.  $z = x + 2y$  d.  $z = \frac{x^2}{4} - \frac{(y+1)^2}{9}$

3. Найти области определения функций: a.  $z = \sqrt{y^2 - 2x + 4}$  b.  $z = \frac{1}{x^2 - y^2}$  c.  $z = \arcsin(3x + y - 2)$

4. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin(x^2 + xy^3 + tx + 2t)$

### Контрольная работа 2 часть 2 «Интеграл»

Цель: 1. Научиться выполнять действие интегрирование

2. Научиться применять интегрирование в геометрических и физических приложениях, приближенных вычислениях.

Содержание: 2 задания

1. Проинтегрировать функции

a.  $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5x^3 + 3}}$  b.  $\int \frac{e^{\sqrt{x}} + 8}{\sqrt{x}} dx$  c.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos^2 x}} dx$  d.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos x}} dx$  e.  $\int \operatorname{ctg}^2 3x \frac{dx}{\sin^2 3x}$   
 f.  $\int (x^2 + 5x + 6) \sin 2x dx$  g.  $\int \ln(\cos x) dx$  h.  $\int \frac{x-2}{\sqrt{x^2 - 2x + 5}} dx$  i.  $\int \frac{x+1}{(x-5)(x^2 + 2x + 2)} dx$

2. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определённый интеграл  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x-1}}$ .

### Контрольная работа 3 «Дифференциальные уравнения»

Цель: 1. Научиться определять тип дифференциального уравнения по его виду. 2. Научиться выбирать метод решения дифференциального уравнения в соответствии с его типом. 3. Научиться доводить решение дифференциального уравнения до ответа в соответствии с заданием.

Содержание: 2 задания

1. Решить дифференциальные уравнения

1)  $xy' - y = 0$  2)  $x + xy + y'(y + xy) = 0$  3)  $x^2 dy + (y - 1) dx = 0$   
 4)  $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$  5)  $\operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y dx = -\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y dy$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$ , удовлетворяющее

начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y_0'$ . 1)  $y'' + 4y' + 4y = e^{3x}; y(0) = 1, y'(0) = 8.$

2)  $y'' - 5y' + 6y = x; y(0) = \frac{5}{36}, y'(0) = -\frac{1}{6}.$  3)  $y'' + y = \cos 2x; y(0) = -\frac{1}{3}, y'(0) = 1.$

### Контрольная работа 4 часть 1 «Теория вероятности»

Цель: 1. Научиться выбирать методы решения задач по теории вероятностей

2. Научиться строить алгебры событий, аргументировать и анализировать решение

Содержание: 7 заданий

1. В урне 5 шаров белого цвета, 3 - синего, 6 желтого.

а) из урны достают один шар. Какова вероятность того, что он белый?

б) из урны достают два шара. Какова вероятность того, что они желтые?

в) из урны достают три шара. Какова вероятность того, что все они разного цвета?

г) из урны достают четыре шара. Какова вероятность того, что все они одного цвета?

2. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность остановки в течение смены у первого станка равна 0,4, у второго станка -- 0,45, у третьего -- 0,3, у четвертого -- 0,34. Найти вероятность бесперебойной

работы в течение смены: а) всех четырех станков; б) трех станков; в) только одного станка; г) хотя бы одного станка.

3. У ребенка имеется 10 карточек с буквами А, И, О, Я, Б, В, Р, С, К, П. Ребенок, не умеющий читать, выкладывает в ряд по четыре буквы. Найти вероятность того, что он случайно выложит слово «БОРЯ».

4. У Пети три марки из Германии, а две марки из США. А у Саши пять марок из Германии и три из США. Петя утащил одну марку у Саши и положил себе в классер. А потом начал хвастаться подруге и наугад вытащил одну марку. Какова вероятность того, что это марка из США?

5. На сборку поступают детали с трех автоматов: 25% - с первого автомата, 45 % - со второго, 30% - с третьего автомата. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй –0,2%, третий -- 0,3%.Найти вероятность того, что нестандартная деталь, поступившая на сборку, сделана вторым автоматом.

6. Три стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым стрелком равна 0.8. Найти вероятность того, что: а) три стрелка поразят мишень; б) два стрелка поразят мишень; в) только один стрелок поразит мишень; г) хотя бы один стрелок поразит мишень.

7. Десять стрелков сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность промаха каждым - 0,2. Найти вероятность того, что хотя бы трое попали.

#### **Контрольная работа 4 часть 2 «Математическая статистика»**

*Цель:* 1. Научиться обрабатывать выборочные данные. 2. Познакомиться с возможностями пакета Excel по обработке данных.

*Содержание:* 11 заданий

Дана двумерная выборка объема  $n=150$ .

Для заданного массива чисел провести следующую статистическую обработку:

**Для каждой переменной** (для 11 интервалов):

1. определить размах выборки (записать формулу и результаты вычислений);
2. длину интервала (записать формулу и результаты вычислений);
3. левую и правую границы интервального ряда (записать формулу и результаты вычислений);
4. построить интервальный ряд;
5. найти частоты;
6. построить гистограмму;
7. вычислить точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс (записать **все** формулы и результаты вычислений);
8. построить доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности при надежностях 0,9 и 0,95, сравнить их длины и установить связь с величиной надежности;
9. проверить правило трех сигм;
10. по гистограмме, асимметрии, эксцессу, правилу трех сигм выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности;
11. проверить выдвинутую гипотезу по критерию хи-квадрат (Пирсона) с уровнем значимости 0,05.

Выдача заданий, прием контрольных работ проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

| <b>Оценка</b> | <b>Критерии оценки контрольной работы</b>   |
|---------------|---|
| Зачтено       | «Зачтено» ставится при условии правильного выполнения всех заданий.   |
| Не зачтено    | Если не выполнено хотя бы одно из обязательных заданий, то студент получает оценку «Не зачтено» и не допускается к семестровым контрольным мероприятиям: зачету или экзамену в соответствии с учебным планом. |

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <i>Компетенции</i><br><br><i>№, наименование разделов дисциплины</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Компетенции</i> |          | $\Sigma$<br><i>комп.</i> | <i>t<sub>ср</sub>, час</i> | <i>Вид учебных занятий</i> | <i>Оценка результатов</i>          |
|--|---------------------|--------------------|----------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
|  |                     | <i>ОПК</i>         |          |                          |                            |                            |                                    |
|  |                     | <i>4</i>           | <i>5</i> |                          |                            |                            |                                    |
| <b>1</b>   | <b>2</b>            | <b>3</b>           | <b>4</b> | <b>5</b>                 | <b>6</b>                   | <b>7</b>                   | <b>8</b>                           |
| <b>1.</b> Линейная и векторная алгебра                               | 100                 | +                  | +        | 2                        | 50                         | Лк, ПЗ                     | кр 1., экзамен                     |
| <b>2.</b> Математический анализ                                      | 290                 | +                  | +        | 2                        | 145                        | Лк, ПЗ                     | кр 1, кр 2, кр 3<br>экзамен, зачет |
| <b>3.</b> Теория вероятностей и математическая статистика            | 159                 | +                  | +        | 2                        | 79,5                       | Лк, ПЗ                     | кр 4, экзамен                      |
| <i>всего часов</i>   | <b>549</b>          | -                  | -        | <b>2</b>                 | <b>274,5</b>               | -                          | -                                  |

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям**

1. Багинова Т.Г., Емельянова Н.В. Аналитическая геометрия: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ/ Т.Г. Багинова, Н.В.Емельянова. – Братск: БрГУ, 2017. – 52 с.
2. Бекирова, Р.С. Математика. Функции нескольких переменных: Методические указания/ Р.С. Бекирова, Т.Г. Багинова.- Братск: БрГУ, 2009. – 51 с.
3. Емельянова Н.В. Интегрирование функций одной переменной : учеб. пособие. – Братск : Изд-во БрГУ, 2013. – 90 с.
4. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
5. Лазарь, О.В. Векторная алгебра: Методические указания / Лазарь О.В., Емельянова Н.В. – Братск: БрГУ, 2006.-59 с.
6. Ларионова, О.Г. Математическая статистика: учеб. пособие / О.Г.Ларионова, С.А. Геврасева. – 3-е изд. перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 66с.
7. Паймышева, О.А. Дифференциальные уравнения / О.А. Паймышева. Братск: БрГУ, 2009. – 168 с.

### **б) Самоподготовка и самопроверка**

1. Багинова, Т.Г. Математика. Ч. 1: Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, начала математического анализа. Задания для самостоятельной работы / Багинова Т.Г., Лищук Е.В.. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 133 с.
2. Багинова, Т.Г. Математика Ч.2: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 44 с.
3. Багинова, Т.Г. Математика Ч.3: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.
4. Багинова, Т.Г. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2 / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.
5. Багинова, Т.Г. Математика Ч.4: Теория вероятностей и математическая статистика: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 69 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                | <i>Наименование издания</i>  | <i>Вид занятия<br/>(Лк, ПЗ,<br/>кр)</i> | <i>Количество экземпляров в библиотеке,<br/>шт.</i> | <i>Обеспеченность,<br/>(экз./ чел.)</i> |
|----------------------------------|--|---|---|---|
| 1                                | 2  | 3                                       | 4   | 5                                       |
| <b>Основная литература</b>       |  |   |   |   |
| 1.                               | Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.   | <i>Лк, ПЗ,<br/>кр</i>                   | 43  | 1                                       |
| 2.                               | Шипачев, В. С. Высшая математика. учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.   | <i>Лк, кр</i>                           | 390   | 1                                       |
| 3.                               | Ларионова, О.Г. Векторная алгебра в применении к линейным объектам на плоскости и в пространстве: Учеб. Пособие для вузов / О.Г. Ларионова, А.С. Ларионов, О.В. Лазарь. – Братск: БрГУ, 2010. – 84 с.    | <i>Лк, кр</i>                           | 31  | 1                                       |
| <b>Дополнительная литература</b> |  |   |   |   |
| 4.                               | Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с. | <i>Лк, ПЗ,<br/>кр</i>                   | 288   | 1                                       |
| 5.                               | Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч 2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", 2003 - 415 с.               | <i>Лк, кр</i>                           | 296   | 1                                       |
| 6.                               | Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.       | <i>Лк, кр</i>                           | 189   | 1                                       |
| 7.                               | Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.       | <i>Лк, кр</i>                           | 198   | 1                                       |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательно-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

Практические занятия по математике позволяет студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

**Практическое занятие №1** Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

**Цель:** 1) научиться выполнять действия над матрицами, вычислять определители, решать системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. 2) Научиться выполнять действия над векторами, находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

**Задание 1** Выполнить действия над матрицами

$$1) A + 5E \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}; 2) 5A - 3B + 2C \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 2** Вычислить определители второго порядка

$$1) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix}; 3) \begin{vmatrix} \operatorname{tg} \beta & 1 \\ -1 & \operatorname{tg} \beta \end{vmatrix}; 4) \begin{vmatrix} x & x-1 \\ x^2+x+1 & x^2 \end{vmatrix}$$

**Задание 3** Вычислить определители третьего порядка

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}; 3) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}; 4) \begin{vmatrix} 0 & x & 0 \\ x & 1 & x \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix};$$

**Задание 4** Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 14 \\ -x_1 - x_2 + 5x_3 = -18 \end{cases}; 2) \begin{cases} 2y + z + 3x = 1 \\ 6x + 4z + 5y = -2 \\ 7z + 8y + 9x = 3 \end{cases}; 3) \begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x - 2y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

**Задание 5** Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

1. Даны вершины треугольника  $A(-1,2,4), B(-4,2,0), C(3,-2,1)$ . Определить его внутренний угол при вершине В.
2. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}, \vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 5\vec{k}, \vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$ . Вычислить  $np_{\vec{c}}(\vec{a} + \vec{b})$ .
3. Упростить выражение  $(2\vec{i} - \vec{j}) \cdot \vec{j} + (\vec{j} - 2\vec{k}) \cdot \vec{k} + (\vec{i} - 2\vec{k})^2$ .
4. Раскрыть скобки и упростить выражения: а)  $2\vec{i}(\vec{j} \times \vec{k}) + 3\vec{j}(\vec{i} \times \vec{k}) + 4\vec{k}(\vec{i} \times \vec{j})$ ;
5. Сила  $\vec{f} = \{2, -4, 5\}$  приложена к точке  $M(4, -2, 3)$ . Определить момент этой силы относительно точки  $A(3, 2, -1)$ .
6. Даны точки  $A(1, 2, 0), B(3, 0, -3), C(1, 3, -1)$ . Вычислить площадь треугольника  $ABC$ .
7. Определить, какой является тройка  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ : а)  $\vec{a} = \vec{k}, \vec{b} = \vec{i}, \vec{c} = \vec{j}$ ; б)  $\vec{a} = \vec{i}, \vec{b} = \vec{k}, \vec{c} = \vec{j}$ ;  
в)  $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j}, \vec{b} = \{-1, 0, 4\}, \vec{c} = -3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ; г)  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}, \vec{b} = \vec{j}, \vec{c} = \vec{k}$ ;  
д)  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}, \vec{b} = \vec{i} - \vec{j}, \vec{c} = \vec{j}$ ; е)  $\vec{a} = \{2, -1, 3\}, \vec{b} = 5\vec{i} + 3\vec{j}, \vec{c} = \{-1, 1, 1\}$ .
8. Установить, компланарны ли векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , если: а)  $\vec{a} = \{2, 3, -1\}, \vec{b} = \{1, -1, 3\}, \vec{c} = \{3, -1, -2\}$ ;  
б)  $\vec{a} = \{3, -2, 1\}, \vec{b} = \{2, 1, 2\}, \vec{c} = \{3, -1, -2\}$ ;
9. Доказать, что точки  $A(1, 2, -1), B(0, 1, 5), C(-1, 2, 1), D(2, 1, 3)$  лежат в одной плоскости.
10. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(2, -1, 1), B(5, 5, 4), C(3, 2, -1), D(4, 1, 3)$ .

**Порядок выполнения:** 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

#### Задания для самостоятельной работы:

##### Задание 1 Выполнить действия над матрицами

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{pmatrix}; 3) \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

##### Задание 2 Решить уравнения, используя правила вычисления определителей

$$1) \begin{vmatrix} 3-x & x+2 \\ x+1 & x-1 \end{vmatrix} = 6; 2) \begin{vmatrix} \sin 2x & -\sin 3x \\ \cos 2x & \cos 3x \end{vmatrix} = 0; 3) \begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ x-5 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}$$

##### Задание 3 Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 6x + 4y = 10 \end{cases}; 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_2 + 2x_3 + 2x_1 = 6 \end{cases}; 3) \begin{cases} x_2 - x_1 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 = 5 \end{cases}$$

##### Задание 4 Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

1. Найти значение  $t$  при котором векторы  $\vec{a} = \{2, -1, 5\}, \vec{b} = \{t, 4, 2\}, \vec{c} = \{1, 0, -1\}$  образуют левую тройку, а объем параллелепипеда, построенного на них, равен  $33 \text{ куб.ед.}$
2. Построить пирамиду с вершинами  $A(5, 2, 0), B(2, 5, 0), C(1, 2, 4), O(0, 0, 0)$  и вычислить ее объем, площадь грани  $ABC$  и высоту, опущенную на эту грань.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

#### Основная литература

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие действия над матрицами можно выполнять? 2. Какие формулы используются при вычислении скалярного, векторного, смешанного произведения векторов?

**Практическое занятие №2** Предел функции. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования и таблица производных. Исследование функции и построение ее графика. Кривые 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

**Цель:** 1) научиться вычислять предел функции, находить асимптоты. 2) научиться находить производную функции и применять правила дифференцирования. 3) освоить алгоритм исследования функции и научиться строить макет графика функции в соответствии с проведенным исследованием. 4) научиться строить кривые 2-го порядка. 5) Научиться находить частные производные и наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

**Задание 1** Вычислить пределы

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{n+1} \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+1}{2n-1} \quad 3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x}{x^2-8} \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2-1} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+2x+x^3}{10x^3+x^2-80}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2-x-6}{3x-x^3} \quad 7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+1}{5x^4+8x^2+2} \quad 8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-2x+6}{-3x^3+x^2-21} \quad 9. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2-5x+4}{20x-1}$$

**Задание 2** Для указанных функций найти асимптоты, найти производные, исследовать, построить их графики

$$1) y = \frac{x}{1+3x^2} \quad 2) y = \frac{x^3+1}{x^2} \quad 3) y = \frac{x^2+1}{2x+3} \quad 4) y = \sqrt{1-x^2} \quad 5) y = \frac{2x+1}{e^x}$$

**Задание 3** Построить кривые второго порядка

$$1. x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0 \quad 2. x^2 - 4y^2 - 8x - 16y - 16 = 0 \quad 3. 2x^2 - 4x - y + 11 = 0$$

$$4. x = 2 + \sqrt{6-3y^2+6y} \quad 5. y = -2 + \sqrt{5+(x+4)^2} \quad 6. y = 1 - 2\sqrt{x+1}$$

**Задание 4** Найти частные производные

$$1. u = 2y\sqrt{x} + 3y^2\sqrt[3]{z^2} \quad 4. u = 2^{3x^2+2y^2-xy} \quad 7. r = \rho^2 \sin^4 \varphi$$

$$1. z = \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2} \quad 5. u = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} \quad 8. u = e^{\frac{x}{y}} + e^{\frac{-z}{y}}$$

$$1. u = (x-y)(x-z)(y-z) \quad 6. z = e^{xy(x^2+y^2)} \quad 9. u = e^{xyz} \sin \frac{y}{x}$$

**Задание 5** Найти наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области

$$1) D: 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad a) z=7x-5y \quad б) z+5=(x-1)^2+(y+2)^2$$

$$2) D: 3x-4y-12 < 0, 3x+4y+12 > 0, 3x+12-y > 0 \quad a) z=7x+4y \quad б) 14-z=(x-2)^2+(y-1)^2$$

$$3) D: 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad a) z=7x-3y \quad б) z+5=(x+1)^2+(y-2)^2$$

**Порядок выполнения:** 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

**Задания для самостоятельной работы:**

**Задание 1** Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{x^2-4x-5} \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-6x+5}{x^2-25} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2-6x}{x^2-4} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-9x+14}{x^3-8} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-5x+6}{\sqrt{6-x}-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{\sqrt{7-x}-\sqrt{x+1}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \operatorname{arcsin} x}{3 \operatorname{tg} 2x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

**Задание 2** Для указанных функций найти асимптоты, найти производные, исследовать, построить их графики

$$1) y = x^3 - 3x \quad 2) y = \frac{x^2}{1+x^2} \quad 3) y = \frac{x}{4-x^2} \quad 4) y = \frac{x^4}{x^3-27}$$

**Задание 3** Построить кривые второго порядка

1.  $x^2 + y^2 - 6x + 6y + 2 = 0$     2.  $x = -4 - \sqrt{5 - 5y^2 - 20y}$     3.  $2x^2 - y^2 - 12x + 6y + 7 = 0$   
4.  $y = 1 - 2\sqrt{x^2 - 4x + 6}$     5.  $x = -2 + \sqrt{\frac{y+5}{6}}$     6.  $y^2 + 2y - 6x + 25 = 0$

**Задание 4** Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $3x^2 + 2y - 5xz^3 + 2yz + 3z = 7$

**Задание 5** Показать, что  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ , если  $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ .

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

**Основная литература**

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

**Дополнительная литература**

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", : Высшая школа, 2003 - 304 с.

**Контрольные вопросы для самопроверки**

Каков порядок действий при вычислении предела? Какие математические неопределенности существуют? Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей. Запишите таблицу производных и правила дифференцирования. Каков алгоритм исследования функции? В чем отличие нахождения частных производных функции нескольких переменных? Каков порядок действий при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области.?

**Практическое занятие №3** Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.

**Цель:** 1) Научиться находить неопределенный интеграл, применять метод замены переменной и метод интегрирования по частям. 2) Освоить интегрирование специальных классов функций. 3) Научиться вычислять определенный интеграл. 5) Научиться применять геометрические приложения определенного интеграла.

**Задание 1** Найти неопределенные интегралы

1.  $\int x^3 dx$     2.  $\int x dx$     3.  $\int dx$     4.  $\int d(\sin x)$     5.  $\int d(\operatorname{arctg} x^2)$     6.  $\int \sqrt{x^5} dx$     7.  $\int \frac{dx}{x^{10}}$     8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$   
9.  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^{14}}}$     10  $\int 3^x dx$     11.  $\int \left(x^2 + 2x + \frac{1}{x}\right) dx$     12  $\int \frac{x-2}{x^3} dx$     13  $\int (12\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x}) dx$     14  $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$

**Задание 2** Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной

1.  $\int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}}$     2.  $\int \frac{xdx}{x^4+25}$     3.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^8-3}}$     4.  $\int \frac{(5x+3)dx}{\sqrt{3-x^2}}$     5.  $\int \frac{xdx}{2x^4-5}$     6.  $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{3-49x^{12}}}$   
 $\int \frac{3xdx}{7-4x^2}$      $\int x^3 \sqrt{5x^4-7} dx$      $\int x \cos 5x^2 dx$      $\int \frac{x^3 dx}{e^{6x^4}}$      $\int \frac{dx}{x^2+6x+13}$      $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1+e^x+e^{2x}}}$      $\int \frac{(2x-8)dx}{\sqrt{1-x-x^2}}$   
 $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x - 6 \sin x + 12}$      $\int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-4 \ln x - \ln^2 x}}$      $\int \frac{(3x-6)dx}{\sqrt{x^2-4x+5}}$      $\int \frac{(x+3)dx}{\sqrt{x^2+2x+2}}$      $\int \frac{dx}{\sqrt{4x-x^2}}$

**Задание 3** Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям

- $\int xe^{2x} dx$      $\int x \operatorname{arctg} x dx$      $\int e^x \sin x dx$      $\int \ln(x^2+1) dx$      $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$      $\int \arcsin x dx$      $\int e^{4-x} \cos 2x dx$      $\int \sqrt{x} \ln x dx$   
 $\int x^2 \cos x dx$      $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx$      $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx$      $\int \cos(\ln x) dx$

**Задание 4** Интегрировать специальные классы функций

$$\int \frac{x^3}{x-2} dx \quad \int \frac{x+2}{x^3-2x^2} dx \quad \int \frac{3x^2+2x+1}{(x+1)^2(x^2+1)} dx \quad \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+\sqrt{x}} \quad \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx \quad \int \frac{x+\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[6]{x}}{x(1-\sqrt[3]{x})} dx$$
$$\int \cos^4 x dx \quad \int \sin^2 x \cos^3 x dx \quad \int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^2 x} \quad \int \frac{dx}{\sin \frac{x}{2} \cos^3 \frac{x}{2}}$$

**Задание 5** Вычислить определенный интеграл

1.  $\int_0^1 x e^x dx$  2.  $\int_{\sqrt{3}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$  3.  $\int_1^e \frac{\ln^4 x}{x} dx$  4.  $\int_0^{\pi^2/4} \sin \sqrt{x} dx$  5.  $\int_{-1}^{-5/8} \frac{1}{\sqrt{x^2-x-1}} dx$

**Задание 6** Постройте фигуру, ограниченную заданными линиями и вычислите площадь этой фигуры, объем фигур, полученных вращением вокруг координатных осей.

- $y = (x-1)^2$ ;  $x = 0$ ;  $x = 2$ ;  $y = 0$ .
- $y = -x^2 + 7x - 6$ ;  $x = 2$ ;  $x = 4$ ;  $y = 0$ .
- $y = e^x$ ;  $y = e^{-x}$ ;  $x = 1$ .
- $4(x-1) = y^2$ ;  $y = -1$ ;  $(y \geq -1) x = 2$ ;  $x = 5$ .
- $y = -x^2$ ;  $y + x + 2 = 0$ .

**Порядок выполнения:** 1) прочитайте лекцию и рассмотрите приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

**Задания для самостоятельной работы:** Найти неопределенные и определенные интегралы

$$\int x(x^2+1)^{12} dx \quad \int (x+3)\sqrt[10]{(x^2+6x-25)^3} dx \quad \int \frac{3x^4 dx}{\sqrt{6+7x^{10}}} \quad \int \frac{5+\ln^3 x}{x} dx \quad \int \frac{\arcsin x + x}{\sqrt{1-x^2}} dx$$
$$\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx \quad \int \frac{dx}{2+3x-2x^2} \quad \int \frac{dx}{x^2+6x+13} \quad \int \frac{\cos 2x dx}{4+\cos^2 2x} \quad \int_0^2 \frac{dx}{x^3-3} \quad \int_{-1}^1 \frac{dx}{x^3-3} \quad \int_2^{\infty} \frac{dx}{x^3-3}$$

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

**Основная литература**

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

**Дополнительная литература**

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с.

**Контрольные вопросы для самопроверки**

Напишите таблицу и свойства интегралов. Как выполняется метод замены переменной в интеграле? напишите формулу интегрирования по частям. Какие особенности метода интегрирования по частям можно назвать? Какие специальные классы функций выделяют при интегрировании? Чем отличаются неопределенный и определенный интеграл? Что называется криволинейной трапецией? Как найти площадь криволинейной трапеции.

**Практическое занятие №4** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

**Цель:** Научиться определять тип дифференциального уравнения, выбирать способ его решения, решать, записывая ответ в требуемой форме.

**Задание 1** Определить типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение.

- |   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| 1. $x^2 y' + y = 0$ ,                     | 6. $2y' \sqrt{x} = y, y(4)=1$        | 11. $y' - y = e^x$                           |
| 2. $(1 + y^2)dx = (1 + x^2)dy$ ,          | 7. $y' = 2\sqrt{y} \ln x$ ,          | 12. $xy' + y = \ln x + 1$                    |
| 3. $(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$ ,   | 8. $(1 + y^2)dx - xydy = 0$ ,        | 13. $y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$            |
| 4. $e^y(1 + x^2)dy - 2x(1 + e^y)dx = 0$ , | 9. $2\sqrt{y}dx = dy$                | 14. $y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$         |
| 5. $x + xy + y'(y + xy) = 0$ ,            | 10. $y' \operatorname{tg} x - y = 1$ | 15. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$ |

**Задание 2** Определить типы дифференциальных уравнений 2-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение.

- |                                   |                                      |                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $y'' - 5y' + 4y = 0$ ,         | 7. $y'' - 4y = 8x^3$                 | 13. $y''' - 8y = 0$               |
| 2. $y'' + 8y' + 25y = 0$ ,        | 8. $y'' + 3y' = 9x$                  | 14. $y^{IV} + 4y = 0$             |
| 3. $y'' - 4y' + 4y = 0$ ,         | 9. $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$ | 15. $4y^{IV} - 3y'' - y = 0$      |
| 4. $y'' + 2y' + 5y = 0$ ,         | 10. $y'' + y' - 2y = 6x^2$           | 16. $y'' - 5y' + 6y = 13 \sin 3x$ |
| 5. $y''' - 5y'' + 8y' - 4y = 0$ , | 11. $y'' + 2y' + y = e^x$            | 17. $y'' + 4y = 3 \sin 2x$        |
| 6. $y^{IV} - 16y = 0$ ,           | 12. $y'' - 2y = xe^{-x}$             | 18. $y'' + y = x \cos x$          |

**Порядок выполнения:** 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

**Задания для самостоятельной работы:** Определить типы дифференциальных уравнений и решить их. Для каждого записать общее решение

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 1. $\frac{x^2}{x^3 + 5} dx + \frac{y^2}{y^3 + 5} dy = 0$ | 2. $\frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx + \frac{1 + y^2}{y} dy = 0$ | 3. $\frac{dx}{x \ln x} - \frac{dy}{\operatorname{tg} y} = 0$ | 4. $\frac{dx}{1 + x^2} + \frac{dy}{y^2 + 1} = 0$ |
| 5. $\frac{\ln y}{y} dy = \frac{dx}{\cos x}$ ,            | 6. $y'' - 2y' + 3y = e^{-x} \cos x$                         | 7. $y'' - 3y' - 10y = \sin x + 3 \cos x$                     |  |
| 8. $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}(x^2 + x)$                    | 9. $y'' - 2y' + 2y = e^x(2 \cos x - 4x \sin x)$             |  |  |
| 10. $y'' + y = x + 2e^x$                                 | $y'' - 6y' + 8y = e^x + e^{2x}$                             |  |  |

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

#### Основная литература

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", : Высшая школа, 2003 - 304 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите типы дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Запишите общий вид каждого типа дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Какой способ решения соответствует каждому типу дифференциальных уравнений 1-го порядка.
4. Запишите формулы для решения дифференциальных уравнений второго порядка.
5. Что называется дифференциальным уравнением?
6. Что называется общим решением дифференциальных уравнений?

**Практическое занятие №5** Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности события. Произведение и сумма событий. Алгебра событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимые повторные испытания. Случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины.

**Цель:** Научиться применять при решении задач элементы комбинаторики, классическое определение вероятности события, теоремы произведения и суммы событий, формулу полной вероятности, формулу Байеса. Рассмотреть случайные величины разных видов, их функции распределения, функции плотности. Научиться находить числовые характеристики случайной величины и составлять законы распределения случайной величины.

#### Задание 1 Решить задачи

1) 8 различных книг расставляют наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

2) Вероятность поражения мишени для некоторого стрелка равна  $\frac{2}{3}$ . Если при первом выстреле зафиксировано попадание, стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна 0.5. Найдите вероятность поражения второй мишени.

3) Двое играют в игру: из ящика с тремя белыми и 4 черными шарами поочередно наудачу вынимают шары без возвращения. Победившим считается тот, кто первым вытащит белый шар. Найти вероятность выигрыша для игрока, начинающего первым, и для игрока, начинающего игру вторым.

4) Среди поступающих на сборку деталей с первого станка 0.1% бракованных, со второго - 0.2%, с третьего - 0.25%, с четвертого - 0.5%. Производительности их относятся как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она изготовлена на третьем станке.

**Задание 2** В следующих задачах составьте закон распределения для случайной величины  $X$ , постройте многоугольники распределения, найдите числовые характеристики.

1) Изучается работа трех независимо установленных технических устройств. Вероятность того, что в данный момент работает первое – 0,2, второе – 0,4, третье – 0,8. а) случайная величина  $X$  – число работающих в данный момент устройств; б) случайная величина  $X$  – число не работающих в данный момент устройств.

2) У мастера в обувной мастерской имеется 8 пар обуви, из которых 5 требуют сменить набойки. Мастер не глядя берет очередную пару и, если она не требует сменить набойки, идет пить чай. Случайная величина  $X$  – число пар обуви, просмотренной мастером до первого чаепития.

3) Монета брошена пять раз. Случайная величина  $X$  – число выпадений герба.

4) Игральный кубик брошен пять раз. Случайная величина  $X$  – количество выпадений числа 2.

5) После ответа студентом по билету экзаменатор задает дополнительные вопросы. Он прекращает задавать вопросы, как только студент не знает ответа на вопрос. Вероятность ответа студентов на дополнительный вопрос 0,9. Случайная величина  $X$  – число заданных вопросов.

6) В складском помещении находится 12 телевизоров, из которых 4 дефектны. Из склада выносят шесть первых попавшихся телевизоров. Случайная величина  $X$  – число дефектных телевизоров среди вынесенных.

7) Вероятность получить положительную оценку на повторном экзамене по теории вероятностей для студентов первой группы равна 0,4, а для студентов второй группы – 0,7. На переэкзаменовку пришли 3 студента из первой группы и 2 из второй. Случайная величина  $X$  – сумма полученных положительных оценок.

8) Из колоды в 36 карт берется 5 карт. Случайная величина  $X$  – число тузов среди взятых карт.

9) На двигателе установлены 4 свечи зажигания, которые независимо друг от друга могут выходить из строя в течение определенного времени. Надежность (вероятность безотказной работы) каждой свечи одинакова и равна 0,9. Случайная величина  $X$  – количество свечей, отказавших в данный промежуток времени.

10) На двигателе установлены 4 свечи зажигания, которые независимо друг от друга могут выходить из строя в течение определенного времени. Надежность (вероятность безотказной работы) свечей равна 0,9, 0,8, 0,7, 0,6 соответственно. Случайная величина  $X$  – количество свечей, отказавших в данный промежуток времени.

#### Порядок выполнения:

1) Выделить основное событие задачи. Определить, простое это событие или составное (сложное).

- 2) Если основное событие простое, использовать классическое определение вероятности события.
- 3) Если основное событие сложное, определить вид и количество элементарных событий, установить соотношения между ними.
- 4) Составить алгебраическое выражение, связывающее основное и элементарное события.
- 5) Найти вероятности элементарных событий.
- 6) На основании п.п. 3,4,5 выбрать нужную формулу.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

1. В инструментальном ящике находится 15 стандартных и 5 бракованных деталей. Из ящика наугад вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что эта деталь стандартна.
2. Малыш, не умеющий читать, раскладывает в ряд карточки с буквами А, Т, Е, Ф, Н, О, К. Найдите вероятность того, что он случайно выложит слово "КОНФЕТА".
3. Набирая номер телефона, абонент забыл 3 последние цифры. И, помня лишь, что они различны, начал набирать их наудачу. Найти вероятность того, что он с первого раза наберет нужный номер.
4. Библиотечка состоит из десяти различных книг. Пять книг - детективы, три - приключения, две - фантастики. Наугад выбраны три книги. Найти вероятность того, что а) это книги о приключениях; б) две фантастики и одна приключения.
5. В цехе уст В приборе имеется три независимо установленных сигнализатора об аварии. Вероятность того, что в случае аварии сработает первый равна 0.9, второй - 0.7, третий - 0.8. Найдите вероятность того, что при аварии не сработает ни один сигнализатор.
6. Определите вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется высшего качества, если известно, что 4% всей продукции является браком, а 3/4 всех небракованных изделий является продукцией высшего качества.
7. Вероятность поражения мишени для некоторого стрелка равна 2/3. Если при первом выстреле зафиксировано попадание, стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна 0.5. Найдите вероятность поражения второй мишени.
8. Стрелок производит один выстрел в мишень, состоящую из трех зон. Вероятность попадания в первую зону равна 0.2, во вторую - 0.15, в третью - 0.1. найдите вероятность промаха по мишени.
9. Укажите числовые характеристики случайной величины  $Y=3X$ , если  $M(X)=5$ ,  $D(X)=3$ ,  $\sigma(X)=1,732$
10. Рабочий изготовил 10 приборов, из которых 3 с отклонением от ГОСТа. Контролер берет наудачу 4 прибора и процент брака в выборке считает процентом брака всей партии. Оплачивается только стандартная продукция. Какова ожидаемая рабочим средняя зарплата, если 1% стоит 1 у.д.е. Проиллюстрировать графически.
11. На перекрестке стоит автоматический светофор, в котором 1 минуту горит зеленый свет и 0,5 минуты – красный. Машина подъезжает к перекрестку в любой момент времени. Найдите вероятность того, что она проедет не останавливаясь.
12. Статистическая вероятность ошибки контролера, проверяющего соответствие нормативам фактических размеров стальных колец, равна 0,02. Сколько в среднем ошибок совершит за смену контролер, проверяющий в среднем 200 колец, если число ошибок – случайная величина, подчиняющаяся биномиальному закону распределения? Определить дисперсию и стандарт (среднее квадратическое отклонение) рассматриваемой случайной величины.
13. Автомат пробивает круглые отверстия диаметром 2 мм в резиновой полосе длиной 26 и шириной 10мм. Полоса считается испорченной, если край отверстия находится на расстоянии меньшем, чем 2мм от края полосы. Найдите вероятность того, что наудачу взятая полоса с пробитыми отверстиями стандартна, если величины отклонения центра отверстия от вертикальной и горизонтальной осей распределены нормально с  $\sigma(X)=5$  и  $\sigma(Y)=2$ ,  $a=0$ . Как изменится эта вероятность, если полоса будет шире и длиннее?
14. Испытывают два независимо работающих элемента. Длительность времени безотказной работы каждого элемента имеет показательное распределение и функции распределения для них  $F_1(t)=1-e^{-0.1t}$ ,  $F_2(t)=1-e^{-0.2t}$ . Найдите вероятность того, что за 10 часов работы откажут: а) только один элемент; б) хотя бы один элемент.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Выучить порядок действий при определении количества благоприятных и количества всех возможных исходов. Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в рекомендуемых источниках, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

## Основная литература

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

## Дополнительная литература

- 1) Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высш.шк., 2003 - 304 с.
- 2) Ларионова, О.Г. Вероятность случайного события. Методические указания / Ларионова О.Г., Геврасева С.А.. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008.- 48 с.
- 3) Ларионова, О.Г. Математическая статистика: учеб. пособие / О.Г.Ларионова, С.А. Геврасева. – 3-е изд. перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 66с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения (определения, вычисление).
2. Опыт, событие, виды событий, зависимость, совместность (определения, примеры).
3. Классическое определение вероятности события.
4. Алгебра событий: простое составное, сумма, произведение.
5. Полная вероятность. Формула Байеса (условия применения, формулы).
6. Повторение испытаний: формула Бернулли, теоремы Муавра-Лапласа (усл. применения, формулы).
7. Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.
8. Дискретная случайная величина, законы распределения
9. Числовые характеристики случайной величины.
10. Законы распределения непрерывной случайной величины.

### Практическое занятие №6 Первичная обработка выборки. Статистические оценки параметров генеральной совокупности

Цель: Научиться выполнять первичную обработку выборки. Научиться находить статистические оценки.

Задание 1 Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и ее график по данному распределению выборки

а)

|       |    |    |   |    |
|-------|----|----|---|----|
| $x_i$ | 2  | 3  | 5 | 6  |
| $n_i$ | 10 | 15 | 5 | 20 |

б)

|       |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| $n_i$ | 10 | 15 | 30 | 20 | 25 |

Задание 2 Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

а)

| Номер интервала $i$ | Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$ | Частота вариант $n_i$ | Плотность частоты $n_i/h$ |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1                   | 2-7                                | 5                     |                           |
| 2                   | 7-12                               | 10                    |                           |
| 3                   | 12-17                              | 25                    |                           |
| 4                   | 17-22                              | 6                     |                           |
| 5                   | 22-27                              | 4                     |                           |

б)

| Номер интервала $i$ | Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$ | Частота вариант $n_i$ | Плотность частоты $n_i/h$ |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1                   | 3-5                                | 4                     |                           |
| 2                   | 5-7                                | 6                     |                           |
| 3                   | 7-9                                | 20                    |                           |
| 4                   | 9-11                               | 40                    |                           |
| 5                   | 11-13                              | 20                    |                           |
| 6                   | 13-15                              | 4                     |                           |
| 7                   | 15-17                              | 6                     |                           |

Указание. Найти предварительно плотность частоты  $n_i/h$  для каждого интервала и заполнить последний столбец таблицы.

Задание 3 В магазине фирма проводит опрос покупателей с предложением дать оценку продукции фирмы по 10-балльной шкале от 0 до 10. В течение одного дня получены следующие результаты: 2, 5, 8, 4, 9, 10, 9, 9, 8, 10, 5, 2, 2, 2, 3, 10, 4, 6, 7, 2, 8, 5, 2, 9, 10, 10, 7, 5, 4, 6, 2, 1, 0, 2, 3, 6, 2, 8, 5, 9, 10, 4, 5, 9, 5, 7, 7, 7, 4, 8, 9, 9, 2, 7, 10, 7, 8, 6, 3, 9, 5, 7, 8, 4, 9, 2, 4, 7, 8, 6, 5, 10, 6, 4, 6, 10, 8, 8, 5, 7, 6, 4, 2, 3, 1, 10, 5, 8, 6, 5, 8, 7, 9, 8, 7, 7, 8, 6, 9, 5, 6, 9, 7, 3, 4. Постройте статистический ряд, полигон, эмпирическую функцию распределения.

**Задание 4** На автопредприятии изучается работа автопарка. За месяц ежедневных наблюдений получены результаты километража перевозок 185,695; 224,007; 199,799; 200,512; 179,882; 213,083; 200,321; 191,280; 192,880; 207,730; 192,578; 199,490; 194,593; 198,371; 186,431; 198,313; 191,867; 202,093; 195,670; 198,227; 183,256; 203,286; 194,885; 206,188; 198,087; 201,325; 187,898; 179,869; 193,458; 186,598.

Разбейте данные на 7 одинаковых по длине интервалов, постройте интервальный ряд, гистограмму и эмпирическую функцию плотности распределения.

**Задание 5** Телерадиозавод проводил исследования на качество собственной продукции. Контрольная комиссия проверила партию телевизоров, подготовленных к продаже. В результате проверки в сборочный цех вернули 50 телевизоров, в каждом из которых выявлено от 1 до 10 «точек риска», могущих привести к поломке в период гарантийного срока работы: 5, 6, 2, 3, 1, 5, 4, 6, 3, 2, 8, 9, 10, 2, 5, 4, 3, 2, 3, 2, 3, 5, 2, 4, 8, 9, 7, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 3, 2, 1, 2, 5, 2, 4, 5, 2, 5, 6, 1, 10, 5, 2. Постройте статистический ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения.

**Порядок выполнения:**

- 1) Выделить основное событие задачи. Определить, простое это событие или составное (сложное).
- 2) Если основное событие простое, использовать классическое определение вероятности события.
- 3) Если основное событие сложное, определить вид и количество элементарных событий, установить соотношения между ними.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

**Задания для самостоятельной работы:**

**Задание 1** Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки

|            |      |     |     |     |      |
|------------|------|-----|-----|-----|------|
| $x_i$      | 2    | 4   | 5   | 7   | 10   |
| $\omega_i$ | 0,15 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,45 |

**Задание 2** Опросите 20 юношей и 20 девушек вашего факультета для выяснения размера их обуви. Для каждой выборки постройте свой статистический ряд и полигоны на координатной плоскости.

**Задание 3** Измерьте рост студентов Вашей группы, разбейте данные на семь равных интервалов, постройте гистограмму и функцию плотности распределения.

**Задание 4** Староста записывал результаты экзамена по математике студентов своей группы и получил следующие результаты: 5, 3, 4, 2, 2, 5, 5, 3, 3, 4, 4, 5, 3, 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 4, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 2, 5. Постройте статистический ряд, полигон, эмпирическую функцию распределения.

**Задание 5** Из стада в 1000 овец за неделю постригли 50. Результаты стрижки овец записывались зоотехником. В результате были получены данные (в кг): 4,3; 4,7; 3,2; 2,7; 2,5; 5,1; 4,3; 3,4; 5,1; 2,9; 2,8; 2,5; 4,2; 5,3; 3,7; 4,1; 5,7; 6,1; 5,9; 2,8; 3,9; 4,7; 5,2; 3,9; 4,5; 6,8; 4,9; 5,3; 6,0; 4,9; 3,6; 5,8; 4,6; 3,9; 2,9; 4,9; 7,1; 5,9; 5,2; 4,3; 6,6; 7,0; 5,9; 4,8; 3,2; 4,7; 6,2; 5,9; 6,1; 4,8. Разбейте выборку на 9 равных интервалов, постройте гистограмму и эмпирическую функцию плотности распределения.

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Изучить лекционный материал и материал, представленный в методических указаниях и в рекомендуемых источниках.

### Основная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2007. - 479 с.

### Дополнительная литература

- 1) Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высш.шк., 2003 - 304 с.
- 2) Ларионова, О.Г. Вероятность случайного события. Методические указания / Ларионова О.Г., Геврасева С.А.. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008.- 48 с.
- 3) Ларионова, О.Г. Математическая статистика: учеб. пособие / О.Г.Ларионова, С.А. Геврасева. – 3-е изд. перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 66с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики
2. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативная выборка.
3. Способы отбора. Представление выборочных данных Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Точечные оценки параметров и их свойства:
4. Генеральная средняя, выборочная средняя. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия. Выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия и эксцесс.
5. Точность оценки. Доверительная вероятность (надежность).
6. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.

## 9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольные работы представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету и экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
4. Adobe Reader.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| <i>Вид занятия</i> | <i>Наименование аудитории</i>      | <i>Перечень основного оборудования</i>   | <i>№ Лк, №ПЗ</i> |
|--------------------|------------------------------------|--|------------------|
| <b>1</b>           | <b>2</b>                           | <b>3</b>   | <b>4</b>         |
| Лк                 | Лекционная / семинарская аудитория | -  | -                |
| ПЗ                 | Лекционная / семинарская аудитория | -  | -                |
| кр                 | ЧЗ №1                              | Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D | -                |
| СР                 | ЧЗ №1                              | Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D | -                |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

| № компетенции   | Элемент компетенции  | Раздел                                 | Тема   | ФОС  |
|---|--|--|--|--|
| <b>ОПК-4</b>  | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой профессиональной деятельности | <b>1. Линейная и векторная алгебра</b> | 1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование. Тест |
|   |  |  | 1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.   | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование Тест  |
| 1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   |  |  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование   |  |
| 1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. |  |  | Индивидуальное собеседование<br>Тест   |  |
| 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   |  |  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование   |  |
| <b>ОПК-5</b>  |  | <b>2. Математический анализ</b>        | 2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                  | Индивидуальное собеседование<br>Тест                         |
|   |  |  | 2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.           | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование Тест  |
|   |  |  | 2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.   | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование       |
|   |  |  | 2.4 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной, | Тест   |
|   |  |  | 2.5 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                   | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование       |
|   |  |  | 2.6 Производные высших порядков.   | Индивидуальное задание                                       |
|   |  |  | 2.7 Основные теоремы дифференциального исчисления  | Тест   |
|   |  |  | 2.8 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование       |
| 2.9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.   | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование   |  |  |  |
| 2.10 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование   |  |  |  |
| 2.11 Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.  | Индивидуальное задание<br>Индивидуальное собеседование   |  |  |  |
| 2.12 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.  | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету   |  |  |  |
| 2.13 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.                       | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету   |  |  |  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | 2.14 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица интегралов.  | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.15 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.  | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.16 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.            | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.17 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.  | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.18 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                                     | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.19 Геометрические приложения определенного интеграла.   | Индивидуальное задание<br>Вопросы к зачету        |
|  |  | 2.20 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 2.21 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.                                | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 2.22 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                   | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 2.23 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                                 | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  | 3. Теория вероятностей и математическая статистика | 3.1 Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.  | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.2 Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.   | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.3 Алгебра событий. Произведение и сумма событий.  | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.4 Формула полной вероятности и формулы Байеса.  | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.5 Независимые повторные испытания.  | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.6 Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                                      | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.7 Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                                    | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.8 Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.              | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.9 Статистические оценки параметров генеральной совокупности   | Индивидуальное задание<br>Экзаменационные вопросы |
|  |  | 3.10 Статистические расчеты в профессиональной сфере  | Индивидуальное задание                            |

## 2. Экзаменационные вопросы. Вопросы к зачету

| №<br>п/п | Компетенции |   | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ<br>1 семестр   | № и<br>наименование<br>раздела  |
|----------|-------------|---|--|---------------------------------|
|          | Код         | Определение   |  |                                 |
| 1        | 2           | 3   | 4  | 5                               |
| 1.       | ОПК-4       | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | 1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.   | 1. Линейная и векторная алгебра |
|          |             |   | 2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.  |                                 |
|          |             |   | 3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   |                                 |
|          |             |   | 4. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. |                                 |
|          |             |   | 5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   |                                 |
| 2.       | ОПК-5       | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности аппарата  | 6. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                         | 2. Математический анализ        |
|          |             |   | 7. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение                   |                                 |
|          |             |   | 8. Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции   |                                 |
|          |             |   | 9. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной         |                                 |
|          |             |   | 10. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                         |                                 |
|          |             |   | 11. Производные высших порядков  |                                 |
|          |             |   | 12. Основные теоремы дифференциального исчисления  |                                 |
|          |             |   | 13. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции  |                                 |
|          |             |   | 14. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.  |                                 |
|          |             |   | 15. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.  |                                 |

| №<br>п/п | Компетенции |   | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ<br>2 семестр   | № и<br>наимено-<br>вание<br>раздела |
|----------|-------------|---|--|-------------------------------------|
|          | Код         | Определение   |  |                                     |
| 1        | 2           | 3   | 4  | 5                                   |
| 1.       | ОПК-4       | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | 1. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.                                 | 2. Математический анализ            |
|          |             |   | 2. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.                             |                                     |
| 2.       | ОПК-5       | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности   | 3. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.            |                                     |
|          |             |   | 4. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.  |                                     |
|          |             |   | 5. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.   |                                     |
|          |             |   | 6. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей. |                                     |
|          |             |   | 7. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.   |                                     |
|          |             |   | 8. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                          |                                     |
|          |             |   | 9. Геометрические приложения определенного интеграла.  |                                     |

| №<br>п/п | Компетенции |   | ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ<br>3 семестр   | № и<br>наимено-<br>вание<br>раздела |
|----------|-------------|---|---|-------------------------------------|
|          | Код         | Определение   |   |                                     |
| 1        | 2           | 3   | 4   | 5                                   |
| 1.       | ОПК-4       | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | 1. Дифференциальные уравнения, основные понятия,  | 2. Математический анализ            |
|          |             |   | 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.               |                                     |
| 2.       | ОПК-5       | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности   | 3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.  |                                     |
|          |             |   | 4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.  |                                     |
|          |             |   | 5. Дифференциальные уравнения Бернулли.   |                                     |
|          |             |   | 6. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.   |                                     |
|          |             |   | 7. Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. |                                     |

| №<br>п/п                                     | Компетенции |   | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ<br>4 семестр  | №<br>и наименование<br>раздела                     |
|--|-------------|---|---|--|
|  | Код         | Определение   |   |  |
| 1  | 2           | 3   | 4   | 5  |
| 1.<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>2. | ОПК-4       | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | 1. Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.   | 3. Теория вероятностей и математическая статистика |
|  |             |   | 2. Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.  |  |
|  |             |   | 3. Алгебра событий. Произведение и сумма событий.   |  |
|  |             |   | 4. Формула полной вероятности и формулы Байеса.   |  |
|  |             |   | 5. Независимые повторные испытания.   |  |
|  | ОПК-5       | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности   | 6. Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                         |  |
|  |             |   | 7. Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки. |  |
|  |             |   | 8. Статистические расчеты в профессиональной сфере «Технологии и дизайн мебели».  |  |
|  |             |   | 9. Статистические оценки параметров генеральной совокупности  |  |
|  |             |   | 10. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                      |  |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели   | Оценка  | Критерии  |
|--|---|---|
| <p><b>Знать</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).<br/><i>ОПК-5</i><br/>- основные математические понятия и методы исследования, специфику математических символов.<br/>особенности применимости основных математических понятий и методов исследования в разных научных областях.</p> <p><b>Уметь</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>-использовать различные источники информации в своей работе.<br/><i>ОПК-5</i><br/>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.<br/>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.<br/>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</p> <p><b>Владеть</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.<br/>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.<br/><i>ОПК-5</i><br/>- навыками решения задач из разных областей математики.<br/>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</p> | <b>Отлично</b>  | Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий. |
|  | <b>Хорошо</b>   | В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.               |
|  | <b>Удовлетворительно</b>  | Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.  |
|  | <b>Неудовлетворительно</b>  | Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.   |
|  | <b>Зачтено</b>  | Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне  |
| <b>Не зачтено</b>  | Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне |   |

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Математика направлена на ознакомление обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; на получение теоретических знаний и практических навыков применения системы фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в профессиональной сфере, а также осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в соответствующем виде и для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Математика предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- контрольные работы;
- зачет;
- экзамен;
- самостоятельную работу студента в объемах часов, соответствующих учебному

плану направления.

В ходе освоения раздела 1 «Линейная и векторная алгебра» студенты должны уяснить идеи математического моделирования в пространствах разных измерений и применения методов линейной алгебры и теории векторов в решении задач профессиональной практики.

В ходе освоения раздела 2 «Математический анализ» студенты осваивают основные приемы и методы построения и анализа динамических моделей.

В ходе освоения раздела 3 «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты знакомятся с ситуациями случайности и закономерности и законами их проявления.

Студентам необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику математических текстов и умение выбирать методы решения различных задач.

Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к зачету/экзамену особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторские занятия по дисциплине

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применения различных методов решения стандартных математических ситуаций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций общения в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **Математика**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк.-119 час., ПЗ-136 час.; СР-294 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 часа, 18 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Линейная и векторная алгебра
2. Математический анализ
3. Теория вероятностей и математическая статистика

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности

ОПК-5 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности

#### **4. Виды промежуточной аттестации: зачет, экзамен.**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

Протокол заседания кафедры математики №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О.)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

| № компетенции  | Элемент компетенции  | Раздел                                 | Тема   | ФОС                         |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| <b>ОПК-4</b>   | способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой профессиональной деятельности | <b>1. Линейная и векторная алгебра</b> | 1.1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.   | Тест                        |
|  |  |  | 1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.  | Тест                        |
|  |  |  | 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.   | Тест Контрольная работа     |
|  |  |  | 1.4. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. | Тест                        |
|  |  |  | 1.5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.   | Тест Контрольная работа     |
|  |  | <b>2. Математический анализ</b>        | 2.1. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.                         | Тест                        |
|  |  |  | 2.2. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.                  | Тест                        |
|  |  |  | 2.3. Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.  | Тест                        |
|  |  |  | 2.4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,        | Тест                        |
|  |  |  | 2.5. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.                          | Тест Контрольная работа     |
|  |  |  | 2.6. Производные высших порядков.  | Тест                        |
|  |  |  | 2.7. Основные теоремы дифференциального исчисления   | Тест                        |
|  |  |  | 2.8. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции   | Тест                        |
|  |  |  | 2.9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.   | Тест                        |
|  |  |  | 2.10. Алгоритм исследования функции и построение максимума ее графика.   | Тест Индивидуальное задание |
|  |  |  | 2.11. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.  | Индивидуальное задание      |
|  |  |  | 2.12. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.  | Тест                        |
|  |  |  | 2.13. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.                       | Тест Индивидуальное задание |
|  |  |  | 2.14. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.   | Тест                        |
|  |  |  | 2.15. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.  | Тест                        |
| 2.16. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.            | Тест   |  |  |                             |
| 2.17. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.  | Индивидуальное задание Тест  |  |  |                             |
| 2.18. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.                                     | Индивидуальное задание Тест  |  |  |                             |
| 2.19. Геометрические приложения определенного интеграла.   | Тест   |  |  |                             |
| 2.20. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. | Индивидуальное задание Тест  |  |  |                             |
| <b>ОПК-5</b>   | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности  |  |  |                             |

|  |  |  |  |                                |
|--|--|--|--|--------------------------------|
|  |  |  | 2.21.Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.                   | Тест                           |
|  |  |  | 2.22.Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                      | Тест                           |
|  |  |  | 2.23.Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.                    | Тест<br>Индивидуальное задание |
|  | 3. Теория вероятностей и математическая статистика |  | 3.1.Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.   | Тест                           |
|  |  |  | 3.2.Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.  | Индивидуальное задание<br>Тест |
|  |  |  | 3.3.Алгебра событий. Произведение и сумма событий.   | Тест                           |
|  |  |  | 3.4.Формула полной вероятности и формулы Байеса.   | Тест                           |
|  |  |  | 3.5.Независимые повторные испытания.   | Тест                           |
|  |  |  | 3.6.Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.                         | Индивидуальное задание<br>Тест |
|  |  |  | 3.7.Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.                       | Тест                           |
|  |  |  | 3.8.Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки. | Тест                           |
|  |  |  | 3.9.Статистические оценки параметров генеральной совокупности  | Тест                           |
|  |  |  | 3.10.Статистические расчеты в профессиональной сфере   | Индивидуальное задание         |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Так как текущий контроль проводится в форме тестирования и предназначен для проверки знаний самими обучающимися, тест может быть зачтен или не зачтен. В дальнейшем студенты могут повторить попытки выполнить тест по той теме, где были обнаружены пробелы в его знаниях.

| Показатели  | Оценка                   | Критерии   |
|---|--------------------------|--|
| <p><b>Знать</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</p> <p><i>ОПК-5</i><br/>- основные математические понятия и методы исследования, специфику математических символов.<br/>особенности применимости основных математических понятий и методов исследования в разных научных областях.</p> <p><b>Уметь</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>-использовать различные источники информации в своей работе.</p> <p><i>ОПК-5</i><br/>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.<br/>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.<br/>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</p> <p><b>Владеть</b><br/><i>ОПК-4</i><br/>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.<br/>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</p> <p><i>ОПК-5</i><br/>- навыками решения задач из разных областей математики.<br/>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</p> | <p><b>Зачтено</b></p>    | <p>Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне</p>      |
|   | <p><b>Не зачтено</b></p> | <p>Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне</p> |

## Фонд тестовых заданий

по дисциплине  
Б1.Б.11 Математика

### ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

| № раздела | Наименование раздела  | № задания                        | Тема задания   |
|-----------|---|----------------------------------|--|
| 1.        | Линейная и векторная алгебра  | 1 - 3                            | Действия с матрицами   |
|           |   | 4 - 6                            | Вычисление определителей   |
|           |   | 7 - 9                            | Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.                          |
|           |   | 10 - 12                          | Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.                             |
|           |   | 13 - 15                          | Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису                            |
|           |   | 16 - 18                          | Скалярное произведение векторов  |
|           |   | 19 - 21                          | Векторное произведение векторов  |
|           |   | 22 - 24                          | Смешанное произведение векторов  |
| 2.        | Математический анализ   | 25-28                            | Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ , $\infty - \infty$ |
|           |   | 29-30                            | Раскрытие неопределенностей вида $1^\infty$ .  |
|           |   | 25-30                            | Применение эквивалентных величин при вычислении пределов                                     |
|           |   |                                  | Производные  |
|           |   | 31-33                            | Таблица неопределенных интегралов  |
|           |   | 34-36                            | Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям                                  |
|           |   | 38-39                            | Интегрирование рациональных дробей   |
|           |   | 40-42                            | Интегрирование тригонометрических выражений  |
|           |   | 43-45                            | Вычисление определенного интеграла   |
|           |   | 46-48                            | Нахождение площадей плоских фигур  |
|           |   | 49-51                            | Нахождение длин дуг плоских кривых   |
|           |   | 52-54                            | Нахождение объемов тел вращения  |
|           |   | 55-57                            | Несобственный интеграл   |
|           |   | 58-63                            | Вычисление частных производных.  |
|           |   |                                  | Дифференциал функции двух переменных   |
|           |   | 64-66                            | Касательная плоскость и нормаль к поверхности  |
|           |   | 67-69                            | Скалярное поле. Производная по направлению.  |
|           |   | 70-72                            | Экстремум функции двух переменных  |
| 73-77     | Уравнения с разделяющимися переменными<br>Однородные уравнения<br>Линейные уравнения<br>Уравнения, допускающие понижение порядка<br>Линейные дифф-ые уравнения с пост-ми коэфф-ентами<br>Метод вариации произвольных постоянных |                                  |  |
| 3.        | Теория вероятностей и математическая статистика (Итоговый тест)   | 2.1, 3.1                         | Элементы комбинаторики   |
|           |   | 1.1, 4.1, 11.1, 13.1, 18.1       | Алгебра событий  |
|           |   | 5.1, 6.1, 10.1                   | Вероятность события  |
|           |   | 9.1, 12.1, 19.1, 20.1            | Случайная величина   |
|           |   | 7.1, 8.1, 14.1, 15.1, 16.1, 17.1 | Элементы математической статистики   |

#### Тестовые задания

**Задание 1.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если матрица А имеет размерность  $4 \times 3$ , матрица В имеет размерность  $3 \times 4$ , то варианты ответов:

1) их можно сложить    2) их можно перемножить    3) у матрицы А существует обратная

**Задание 2.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Если матрица  $A$ , матрица  $B$ , то их произведение

варианты ответов:

$$1) \quad AB = \begin{pmatrix} -9 & -5 \\ 0 & 9 \end{pmatrix} \quad 2) \quad AB = \begin{pmatrix} -9 & -18 \\ 9 & 24 \end{pmatrix} \quad 3) \quad AB = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$$

**Задание 3.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

Если матрица  $A$ , то ее квадрат

варианты ответов:

$$1) \quad A^2 = \begin{pmatrix} -7 & 12 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} \quad 2) \text{ матрицу нельзя возводить в квадрат} \quad 3) \quad A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$$

**Задание 4.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Определитель существует:

варианты ответов:

1) только для квадратных матриц 2) для произвольных матриц 3) только для матриц второго и третьего порядков

**Задание 5.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верную формулу:

варианты ответов:

$$1) \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc \quad 2) \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc \quad 3) \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ac - bd$$

**Задание 6.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Определитель матрицы равен варианты ответов: 1) -22 2) -14 3) -27

**Задание 7.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

Пусть матрица  $X + 2B = A$  является

варианты ответов:

$$1) \quad X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & -9 \end{pmatrix} \quad 2) \quad X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix} \quad 3) \quad X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

**Задание 8.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов первого столбца матрицы  $C = A - 3B$ , где

варианты ответов:

1) -2 2) 0 3) -5 4) -1

**Задание 9.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

Пусть

Тогда решением матричного уравнения  $X - 3B = A$  является матрица

варианты ответов:

$$1) X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 21 & 11 \end{pmatrix} \quad 2) X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix} \quad 3) X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

**Задание 10.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества  
Если методом Гаусса матрица системы (без правых частей) приведена к виду

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & -2 & 4 & 3 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \text{ то:}$$

варианты ответов:

- 1) вводится одна свободная неизвестная      2) вводятся три свободные неизвестные  
3) такая система не может иметь решение      4) вводятся две свободные неизвестные

**Задание 11.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ 3x - 2y + 3z = 4 \end{cases}$$

Для решения системы можно применить:

варианты ответов:

- 1) метод Гаусса    2) матричный метод    3) метод Крамера

**Задание 12.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Системы линейных уравнений, у которых число неизвестных не равно числу уравнений, решаются:

варианты ответов:

- 1) методом Гаусса    2) методом Крамера    3) матричным методом    4) вообще не решаются

**Задание 13.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Базис в пространстве образуют: варианты ответов:

- 1) три линейно независимых вектора    2) три компланарных вектора    3) три некопланарных вектора

**Задание 14.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Образуют ли векторы

$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  и  $\vec{b} = 5\vec{i} - \vec{j}$  базис на плоскости? варианты ответов:

- 1) нет    2) да    3) нужен третий вектор

**Задание 15.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

При каких  $\alpha$  и  $\beta$  векторы  $\vec{a}(2, \alpha, -3)$  и  $\vec{b}(\beta, 6, 6)$  будут параллельны?

варианты ответов:

- 1)  $\alpha = 3, \beta = 4$       2)  $\alpha = -3, \beta = -4$       3)  $\alpha = -3, \beta = 4$

**Задание 16.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Формула вычисления скалярного произведения  $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$  применяется:

варианты ответов: 1) только в ортонормированном базисе    2) в любом базисе    3) не зависит от базиса

**Задание 17.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти косинус угла между векторами  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$

варианты ответов:

- 1)  $\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$       2)  $-\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$       3)  $-\frac{12}{\sqrt{19} \cdot \sqrt{14}}$

**Задание 18.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие пары векторов перпендикулярны?

варианты ответов:

- 1)  $\vec{a}(4, -3, 1), \vec{b}(3, 1, -9)$     2)  $\vec{a}(2, -3, 1), \vec{b}(3, 1, 3)$     3)  $\vec{a}(2, 3, -1), \vec{b}(2, 1, -3)$

**Задание 19.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторное произведение векторов  $\vec{a}(\alpha, 1, 2)$ ,  $\vec{b}(-1, \beta, 6)$  равно нулю при варианты ответов:

1)  $\alpha = \frac{1}{3}, \beta = -3$       2)  $\alpha = -\frac{1}{3}, \beta = -3$       3)  $\alpha = -\frac{1}{3}, \beta = 3$

**Задание 20.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторное произведение векторов  $\vec{a}(4, -3, 1)$ ,  $\vec{b}(0, 1, 3)$  равно варианты ответов:

1) 0      2)  $-10\vec{i} - 12\vec{j} + 4\vec{k}$       3)  $-10\vec{i} + 12\vec{j} + 4\vec{k}$

**Задание 21.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для вычисления векторного произведения векторов применяется формула: варианты ответов:

1)  $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$       2)  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$       3)  $\vec{a} \times \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$

**Задание 22.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Чтобы проверить, будут ли векторы компланарны, надо использовать: варианты ответов:

- 1) их векторное произведение    2) их смешанное произведение    3) их скалярное произведение

**Задание 23.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторы  $\vec{a}(\alpha, 1, -2)$ ,  $\vec{b}(2, 3, 1)$ ,  $\vec{c}(-2, 5, -3)$  компланарны при  $\alpha$ , равном

варианты ответов: 1) -2    2) 2    3) 0

**Задание 24.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение смешанного произведения векторов

варианты ответов:

1)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$       2)  $\vec{a} \vec{b} \vec{c} = |\vec{a} \times \vec{b}| \cdot \vec{c}$       3)  $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$       4)  $\vec{a} \vec{b} \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$

**Задание 25.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить варианты ответов: 1)  $\infty$     2) 2    3) 4    4) 0

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

**Задание 26.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить варианты ответов: 1)  $\infty$     2) -12    3) 12    4) 6

$$\lim_{x \rightarrow -6} \frac{36 - x^2}{x + 6}$$

**Задание 27.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить варианты ответов: 1)  $\frac{12}{18}$     2)  $\frac{8}{9}$     3)  $-\frac{1}{2}$     4) 1

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 4x - 12}{x^2 - 3x - 18}$$

**Задание 28.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение эквивалентных бесконечно малых при  $x \rightarrow a$ . варианты ответов:

1)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$     2)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$     3)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = \infty$

**Задание 29.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какие из выражений неверные:

- а)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$     в)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$     с)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$     е)  $e^x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$

варианты ответов: 1) в, с    2) а, в    3) а, е    4) в, е

**Задание 30.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какие из выражений неверные:

- а)  $e^x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$     в)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$     с)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$     е)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$

варианты ответов: 1) в, с 2) а, в 3) а, е 4) в, е

**Задание 31.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 8}$

варианты ответов: 1)  $\ln|x^2 + 4x + 8| + C$  2)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x+2}{2} + C$  3)  $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{(x+2)+2}{(x+2)-2} \right| + C$

**Задание 32.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 6}$

варианты ответов: 1)  $\ln|x^2 + 2x + 6| + C$  2)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{(x+1) - \sqrt{5}}{(x+1) + \sqrt{5}} \right| + C$  3)  $\frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{x+1}{\sqrt{5}} + C$

**Задание 33.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{(2+4x)^3}$   
варианты ответов:

1)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{2} + C$  2)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{8} + C$  3)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{4} + C$  4)  $\ln|(2+4x)^3| + C$

**Задание 34.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти  $\int \cos^2 x \cdot \sin x dx$   
варианты ответов:

1)  $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot \frac{\sin^2 x}{2} + C$  2)  $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot (-\cos x) + C$  3)  $\frac{\cos^3 x}{3} + C$  4)  $-\frac{\cos^3 x}{3} + C$

**Задание 35.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти  $\int \frac{\operatorname{tg}^4 x dx}{\cos^2 x}$   
варианты ответов: 1)  $4\operatorname{tg}^3 x + C$  2)  $\frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C$  3)  $\ln|\cos^2 x| + C$  4)  $-\frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C$

**Задание 36.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти  $\int \frac{\ln^4 x dx}{x}$   
варианты ответов: 1)  $\ln x + C$  2)  $\frac{\ln^5 x}{5} + C$  3)  $\frac{\ln^3 x}{3} + C$  4)  $2 \cdot \frac{1}{x} \cdot \ln x + C$

**Задание 37.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти целую часть дроби  $\frac{3x^2 + 2}{2x^2 - 3}$  варианты ответов: 1) 3 2)  $\frac{3}{2}$  3) 1 4)  $\frac{2}{3}$

**Задание 38.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верное разложение дроби  $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)}$ . варианты ответов:  
1)  $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2x + 5}$  2)  $\frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{B}{x^2} + \frac{Cx}{x^2 + 2x + 5}$  3)  $\frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x^2 + 2x + 5}$

**Задание 39.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верное разложение дроби  $\frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)}$   
варианты ответов:

$$1) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{2x^2 + 5}$$

$$2) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{2x^2 + 5}$$

$$3) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x^2} + \frac{Bx + C}{2x^2 + 5}$$

**Задание 40.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой способ применяется для нахождения интеграла  $\int \sin^6 x dx$  ?

варианты ответов:

1) замена  $\sin x = t$  2) замена  $\cos x = t$  3) понижение степени 4) интегрирование по частям

**Задание 41.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Для нахождения интеграла

$$\int \frac{4 \cos x - \sin x}{\cos x + 6 \sin x} dx$$

применяется: варианты ответов: 1) универсальная тригонометрическая подстановка

$$tg \frac{x}{2} = z$$

2) интегрирование по частям 3) подстановка  $tg x = z$

**Задание 42.** Найти интеграл  $\int \sin^7 x \cdot \cos^3 x dx$  (имеется нечетная степень)

варианты ответов: 1)  $\frac{\sin^8 x}{8} - \frac{\sin^{10} x}{10} + C$  2)  $-\frac{\sin^8 x}{8} + \frac{\sin^{10} x}{10} + C$  3)  $\sin^8 x - \sin^4 x + C$

**Задание 43.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить  $\int_1^2 (x^3 + 1) dx$

варианты ответов: 1)  $-\frac{19}{4}$  2)  $\frac{19}{4}$  3) 0 4)  $\frac{17}{4}$

**Задание 44.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

варианты ответов: 4)  $\int_a^b f(x) dx \leq (b - a) \cdot \max f(x)$  1)  $\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$

2)  $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$  3)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

**Задание 45.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить  $\int_0^3 \sqrt{9 - x^2} dx$

варианты ответов: 1) 0 2)  $9\pi$  3)  $4,5\pi$  4)  $6\pi$

**Задание 46.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$

варианты ответов: 1) 6 2)  $6\pi$  3)  $3\pi$  4)  $2\pi$

**Задание 47.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 - 4$  и прямой  $y = 2x - 4$  ?

варианты ответов: 1)  $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$  2)  $\int_0^2 (2x - x^2) dx$  3)  $\int_0^2 (x^2 - 2x - 4) dx$  4)  $\int_0^2 (x^2 - 2x + 4) dx$

**Задание 48.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом 
$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$$
  
 варианты ответов: 1) 6 2)  $6\pi$  3)  $3\pi$  4)  $2\pi$

**Задание 49.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится длина дуги кривой  $y = y(x)$  от точки  $A(a, y(a))$  до точки  $B(b, y(b))$ ?

варианты ответов: 1)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$  2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$   
 3)  $\int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx$  4)  $\int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$

**Задание 50.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы  $y = 2x^2$  от точки  $A(1,2)$  до точки  $B(2,8)$ ?  
 варианты ответов:

1)  $\int_1^2 2x^2 dx$  2)  $\int_1^2 \sqrt{1 + 4x^2} dx$  3)  $\int_2^8 \sqrt{1 + 4x^2} dx$  4)  $\int_1^2 \sqrt{1 + 16x^2} dx$

**Задание 51.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы  $y = 2x^2$  от точки  $A(1,3)$  до точки  $B(3,9)$ ?  
 варианты ответов:

1)  $\int_1^3 2x^2 dx$  2)  $\int_1^3 \sqrt{1 + 4x^2} dx$  3)  $\int_3^9 \sqrt{1 + 16x^2} dx$  4)  $\int_1^3 \sqrt{1 + 16x^2} dx$

**Задание 52.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится объем тела вращения?  
 варианты ответов:

1)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$  2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$  3)  $\pi \int_a^b f^2(x) dx$  4)  $\int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$

**Задание 53.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Каков геометрический смысл интеграла  $\int_a^b \pi \cdot y^2(x) dx$ ? варианты ответов:

1) первообразная функции 2) площадь криволинейной трапеции  
 3) объем тела вращения 4) длина дуги кривой

**Задание 54.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг оси OX?  
 варианты ответов:

1)  $\pi \int_a^b f^2(x) dx$  2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$  3)  $\int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx$  4)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$

**Задание 55.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить несобственный интеграл  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x}$  варианты ответов: 1) 0 2) расходится 3) сходится 4) 1

**Задание 56.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$$

варианты ответов: 1) 0,25 2) расходится 3) сходится 4) - 0,25

**Задание 57.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какой из интегралов называется несобственным? варианты ответов:

1)  $\int_{-\infty}^5 (x-1) dx$       2)  $\int_1^{10} \frac{dx}{x}$       3)  $\int_0^8 x^3 dx$       4)  $\oint_C x dx + y dy$

**Задание 58.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение частной производной по x:

варианты ответов:

1)  $z'_x = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$       2)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$   
 3)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y) - z(x, y)}{\Delta x}$       4)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x, y)}{\Delta x}$

**Задание 59.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial x}$ :  
 варианты ответов: 1)  $2y + 4$       2)  $2y + 12y + 4$       3)  $2x + 4$       4)  $2x + 12y$

**Задание 60.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial y}$ :  
 варианты ответов: 1)  $2y + 4$       2)  $2y + 12y + 4$       3)  $2x + 4$       4)  $2x + 12y$

**Задание 61.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = e^{xy}$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :  
 варианты ответов: 1)  $xy e^{xy}$       2)  $-x^2 e^{xy}$       3)  $x^2 e^{xy}$       4)  $y^2 e^{xy}$

**Задание 62.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = e^{x-2y}$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :  
 варианты ответов: 1)  $e^{x-2y}$       2)  $-2 \cdot e^{x-2y}$       3)  $-4 \cdot e^{x-2y}$       4)  $4 \cdot e^{x-2y}$

**Задание 63.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = \cos xy$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :  
 варианты ответов: 1)  $-x \sin xy$       2)  $-x^2 \sin xy$       3)  $-x^2 \cos xy$       4)  $x^2 \cos xy$

**Задание 64.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение касательной плоскости к поверхности  $x^2 - y + z^2 = 4$  в точке M(1,1,2).  
 варианты ответов:

1)  $2x - y + 4z = 9$       2)  $x + y + z = 1$       3)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{1}$       4)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{4}$

**Задание 65.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение нормали к поверхности  $x^2 - yx + z^2 = 4$  в точке M(1,1,2).  
 варианты ответов:

$$1) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-4} \quad 2) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{4} \quad 3) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{4} \quad 4) \frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+2}{4}$$

**Задание 66.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Поверхность задана уравнением  $\Phi(x, y, z) = 0$ , точка  $M(x_0, y_0, z_0)$  лежит на этой поверхности. Что задает уравнение

$\Phi'_x(M) \cdot (x - x_0) + \Phi'_y(M) \cdot (y - y_0) + \Phi'_z(M) \cdot (z - z_0) = 0$ ? варианты ответов: 1) градиент 2) прямую, проходящую через точку M, параллельную поверхности 3) прямую, проходящую через точку M, перпендикулярную к поверхности 4) касательную плоскость к поверхности в точке M

**Задание 67.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Задано скалярное поле  $u(x, y, z)$ , точка  $M(x_0, y_0, z_0)$  и направление  $\vec{a}(l, m, n)$ . Пусть  $\frac{\partial u(M)}{\partial x} \leq 0$ . Тогда в данном направлении в точке M поле

варианты ответов: 1) убывает 2) возрастает 3) постоянно 4) не убывает 5) не возрастает

**Задание 68.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить производную поля  $u = x + 2y^2 - 3z$  в точке  $M(1, 2, 0)$  в направлении единичного вектора  $\vec{a}\left(\frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, -\frac{4}{\sqrt{21}}\right)$  варианты ответов: 1)  $\frac{9}{\sqrt{21}}$  2)  $\frac{29}{\sqrt{21}}$  3)  $\frac{16}{\sqrt{21}}$  4)  $\frac{16}{\sqrt{21}}$

2) производная в данном направлении не существует

**Задание 69.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Что указывает вектор градиента  $\text{grad} u = (u'_x, u'_y, u'_z)$ ? варианты ответов: 1) направление, вдоль которого поле постоянно 2) линии уровня 3) направление наибольшего изменения поля 4) скалярное поле

**Задание 70.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Если для всех точек  $(x, y)$  из некоторой окрестности точки  $(x_0, y_0)$  верно  $z(x, y) > z(x_0, y_0)$ , то точка  $(x_0, y_0)$  варианты ответов: 1) является точкой минимума 2) является точкой максимума 3) является минимумом функции  $z(x, y)$  4) является необходимым условием экстремума

**Задание 71.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция  $z = z(x, y)$ . Условие  $\Delta = z''_{xx} \cdot z''_{yy} - (z''_{xy})^2 > 0$  является варианты ответов:

1) достаточным для существования экстремума 2) необходимым для существования экстремума 3) необходимым и достаточным для существования экстремума 4) такая система всегда не имеет решений

**Задание 72.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция  $z = z(x, y)$ . Условие  $\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases}$  является варианты ответов:

1) необходимым и достаточным для существования экстремума 2) необходимым для существования экстремума 3) достаточным для существования экстремума 4) такая система всегда не имеет решений

**Задание 73.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными? варианты ответов:

$$1) y' = \frac{e^x}{x(y+2)} \quad 2) y' = \frac{x+y}{xy} \quad 3) x(x+1)dx + y^2xdy = 0 \quad 4) (x-y^2)dy + xdx = 0$$

**Задание 74.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными? варианты ответов:

$$1) y' + 2xy = \frac{e^x}{x+2} \quad 2) (x-3x^2) \ln y dy + y^2 x dx = 0 \quad 3) (x+x^2)dx + yxdy = 0 \quad 4) y' = \frac{x^2+x}{xy}$$



- 1) 0,2                      2) 0,7                      3) 2,5                      4) -0,1                      5) -3,5

**16.1.** Для случайной функции  $X(t)=U\cos t$ , если  $M(U)=2$ ,  $D(U)=6$ , то математическое ожидание и дисперсия равны

- 1)  $4\cos t$ ;  $6\cos^2 t$     2)  $4\cos t$ ;  $36\cos^2 t$     3)  $2\sin t$ ;  $6\cos^2 t$     4)  $6\cos t$ ;  $2\sin^2 t$     5)  $2\cos t$ ;  $6\cos^2 t$

**17.1.** Из представленных утверждений выберите верные.

- 1) Математическое ожидание генеральной совокупности является оценкой выборочной средней
- 2) Выборочная средняя является оценкой математического ожидания генеральной совокупности
- 3) Генеральная средняя и математическое ожидание генеральной совокупности – это одно и то же
- 4) Выборочная дисперсия является несмещенной оценкой генеральной дисперсии
- 5) Генеральная дисперсия является смещенной оценкой выборочной дисперсии

**18.1.** Монета брошена 5 раз. К событию А – «герб выпал менее 3 раз» противоположным будет событие

- 1) «герб выпал более 3 раз»                      2) «герб выпал не более 3 раз»
- 3) «герб выпал не менее 3 раз»                      4) «герб выпал 4 раза»                      5) «герб выпал 5 раз»

**19.1.** Станок-автомат изготавливает валики. Случайная величина  $X$  – диаметр валика - распределена нормально с математическим ожиданием 10 мм и средним квадратическим отклонением 0,1 мм. Более 99,7% валиков будут иметь диаметр из интервала

- 1) (-30; 30)                      2) (9,7; 10,3)                      3) (9,01; 10,99)                      4) (-10,03; 10,03)                      5) (-10; 10)

**20.1.** Цена деления шкалы амперметра 0,1 А. Реальные показания округляют до ближайшего целого деления. Вероятность того, что ошибка округления будет больше 0,02 А равна

- 1) 0,2                      2) 0,3                      3) 0,4                      4) 0,5                      5) 0,6

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от «11» августа 2016г. №1022;

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 03.07.2018г. №413 , заочной формы обучения от 03.07.2018г. №413

**Программу составил:**

Емельянова Н.В., старший преподаватель кафедры «МиФ» \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «21» ноября 2018 г., протокол №3

Заведующий кафедрой МиФ \_\_\_\_\_ О.И. Медведева

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой СДМ \_\_\_\_\_ К.Н. Фигура

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф.Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественного факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол №4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ М.А. Варданян

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П.Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)