|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта |
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"(ДВГУПС) |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде |
| (БАмИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Тынде) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Зам. директора по УР |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | БАмИЖТ - филиала ДВГУПС в г. Тынде\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гашенко С.А. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 30.06.2022 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дисциплины | **Высшая математика** |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| для специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Составитель(и): | cт. преподаватель, Волошина И.А. |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.05.2022г. № 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии БАмИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.06.2022 г. № 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Тында2022 г. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 2 |
|  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины Высшая математика |
| разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 216 |
| Квалификация | **инженер путей сообщения** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма обучения | **очная** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость |  | **15 ЗЕТ** |  |  |
|  |  |  |  |
| Часов по учебному плану | 540 |  |  | Виды контроля в семестрах: |  |
|  | в том числе: |  |  |  |  | экзамены (семестр) 1, 4зачёты (семестр) 2, 3РГР 1 сем. (1), 4 сем. (1) |  |
|  | контактная работа | 208 |  |  |  |
|  | самостоятельная работа | 260 |  |  |  |
|  | часов на контроль | 72 |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)** |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Семестр(<Курс>.<Семес тр на курсе>) | **1 (1.1)** | **2 (1.2)** | **3 (2.1)** | **4 (2.2)** | Итого |  |  |  |  |  |
| Недель | 18 1/6 | 16 5/6 | 18 1/6 | 16 5/6 |  |  |  |  |  |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП | УП | РП | УП | РП |  |  |  |  |  |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 128 | 128 |  |  |  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |
| В том числе инт. | 16 | 16 | 10 | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 42 | 42 |  |  |  |  |  |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 192 | 192 |  |  |  |  |  |
| Кoнтактная рабoта | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 208 | 208 |  |  |  |  |  |
| Сам. работа | 92 | 92 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 260 | 260 |  |  |  |  |  |
| Часы на контроль | 36 | 36 |  |  |  |  | 36 | 36 | 72 | 72 |  |  |  |  |  |
| Итого | 180 | 180 | 108 | 108 | 108 | 108 | 144 | 144 | 540 | 540 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| 1.1 | Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Гармонический анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Элементы дискретной математики. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Код дисциплины: | Б1.О.06 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Для успешного освоения дисциплины требуются базовые знания математических дисциплин, полученные в объеме средней образовательной школы. |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Теоретическая механика |
| 2.2.2 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.2.3 | Математическое моделирование систем и процессов |
| 2.2.4 | Прикладная механика: сопротивление материалов |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| **ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования** |
| **Знать:** |
| основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; |
| **Уметь:** |
| использовать фундаментальные понятия, теории и законы математики для решения инженерных задач; |
| **Владеть:** |
| методами математического описания и моделирования физических явлений и процессов, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ** |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-****ции** | **Литература** | **Инте****ракт.** | **Примечание** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 1. Лекции** |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Определители: свойства, вычисление. Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.5 | 0 |  |
| 1.2 | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера -Капелли. Формулы Крамера. Матричный способ решения СЛАУ. Метод Гаусса. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.5 | 0 |  |
| 1.3 | Векторы. Базис системы векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрические приложения. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.5Э3 | 0 |  |
| 1.4 | Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.5 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.5 | Последовательность. Предел последовательности Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов.1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э3 | 0 |  |
| 1.6 | Задачи, приводящие к понятию производной. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная неявнозаданной, параметрически заданной функций. Логарифмическое дифференцирование. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э3 | 2 | Мини-лекция |
| 1.7 | Необходимое и достаточное условие экстремума функции одного переменной. Точки перегиба. Полное исследование функции и построение графиков /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э3 | 0 |  |
| 1.8 | Понятие функции двух переменных, область определения. Предел и непрерывность. Частные приращения и частные производные. Правила нахождения частных производных. Экстремум функции двух переменных. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 | 0 |  |
| 1.9 | Неопределенный интеграл. Определение, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э2 | 0 |  |
| 1.10 | Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э2 | 0 |  |
| 1.11 | Интегрирование иррациональных, тригонометрических функций. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э2 | 0 |  |
| 1.12 | Определенный интеграл. Основные свойства. Вычисление определенного интеграла. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э2 | 2 | Мини-лекция |
| 1.13 | Двойной интеграл: свойства, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл: свойства, вычисление в декартовых координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 1.14 | Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: свойства, вычисление, геометрические и механические приложения. Связь между двойным интегралом и криволинейным интегралом 2-го рода. Формула Грина, независимость от пути интегрирования, нахождение функции по ее полному дифференциалу. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 1.15 | Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода: свойства, вычисление, приложения. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1Э1 Э2 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 1.16 | Понятие векторного поля. Векторные линии. Поток векторного поля. Дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля. Потенциальное поле. Соленоидальные и гармонические поля. Потенциал векторного поля /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.1Э1 Э2 | 2 | Мини-лекция |
| 1.17 | Обыкновенные ДУ. ДУ первого порядка. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ. Уравнение Бернулли. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 1.18 | ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения. Свойства решений однородного линейного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 1.19 | Линейные неоднородные ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод подбора частного решения. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 Э2 | 2 | Лекция с заранее запланированн ыми ошибками |
| 1.20 | Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 | 0 |  |
| 1.21 | Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.1 Л2.5Э1 | 0 |  |
| 1.22 | Тригонометрический ряд Фурье. Ряды Фурье на промежутке (-π; π). Разложение функций в ряд Фурье на произвольном промежутке. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.6Э1 | 0 |  |
| 1.23 | Производная функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана. Интеграл от функции комплексного переменного. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.7 | 0 |  |
| 1.24 | Ряд Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.6Э1 | 0 |  |
| 1.25 | Основные формулы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.26 | Формула полной вероятности. Формула Байеса. Определение вероятности события при повторении независимых испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Отклонение вероятности от частоты. Наивероятнейшее число успехов. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 7 |
| 1.27 | Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия ДСВ, их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.28 | Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей НСВ, их свойства. Равномерное, показательное, нормальное распределения. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.29 | Системы случайных величин. Функция и плотность распределения систем двух случайных величин, их свойства. Вероятность попадания случайной точки в заданную область. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики систем случайных величин /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.30 | Статистические методы обработки экспериментальных данных. Выборочные числовые характеристики. Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Доверительные интервалы. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.31 | Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Уровень значимости. Алгоритм проверки гипотез. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
| 1.32 | Элементы корреляционного и регрессионного анализа /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 | 0 |  |
|  | **Раздел 2. Практические занятия** |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Определители. Вычисление определителей. Действия над матрицами. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 0 |  |
| 2.2 | Составление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.3 | Методы решения СЛАУ. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.4 | Линейные операции с векторами и их свойства. Проекции вектора на вектор и оси координат. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 0 |  |
| 2.5 | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Решение геометрических задач с применением элементов векторной алгебры /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.6 | Решение задач на составление уравнений прямой на плоскости. Нахождение угла между прямыми. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 0 |  |
| 2.7 | Кривые второго порядка. Преобразование уравнения линии второго порядка к каноническому виду. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.9 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| 2.8 | Функция, область определения. Основные элементарные функции их свойства и графики. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.7 | 0 |  |
| 2.9 | Вычисление пределов функций. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.7 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.10 | Непрерывность функции. Точки разрыва. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.7 | 0 |  |
| 2.11 | Вычисление производной функции с помощью таблицы и правил дифференцирования. Вычисление производной сложной функции /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.1 | 0 |  |
| 2.12 | Производные обратной, сложнопоказательной, неявнозаданной, параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.1 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.13 | Правило Лопиталя. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2Л3.1 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.14 | Исследование функций на монотонность. Нахождение точек экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции. Нахождение точек перегиба графика функции. Построение графиков функций /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.1 | 0 |  |
| 2.15 | Нахождение области определения функции двух и трех переменных. Вычисление частных производных. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2 | 0 |  |
| 2.16 | Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.17 | Комплексные числа, действия над комплексными числами. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.18 | Нахождение табличных интегралов. Метод разложения. Метод введения нового аргумента. Метод введения новой переменной. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 2.19 | Интегрирование по частям. Интегрирование функций содержащей квадратный трехчлен. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.20 | Интегрирование дробно-рациональных функций. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 2.21 | Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 2.22 | Интегрирование иррациональных функций тригонометрическими подстановками. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 2.23 | Вычисление определенного интеграла. Решение задач на геометрические и механические приложения определенного интеграла /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.2Л3.2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.24 | Вычисление несобственных интегралов 1 и 2 рода. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 2.25 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах и полярных координатах. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.26 | Вычисление тройного интеграла. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.27 | Геометрические и физические приложения кратных интегралов. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.28 | Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.29 | Приложения криволинейных интегралов. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| 2.30 | Вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.31 | Скалярное поле, его характеристики. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3 | 0 |  |
| 2.32 | Вычисление числовых характеристик векторного поля. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.5 | 0 |  |
| 2.33 | ДУ первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 0 |  |
| 2.34 | Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 0 |  |
| 2.35 | ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 0 |  |
| 2.36 | Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.37 | Метод Лагранжа. Метод подбора частного решения. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 0 |  |
| 2.38 | Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.5Л2.3Л3.1 0 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.39 | Исследование сходимости знакоположительных числовых рядов. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.4 | 0 |  |
| 2.40 | Исследование сходимости знакочередующихся числовых рядов. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.4 | 0 |  |
| 2.41 | Степенные ряды. Теорема Абеля. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.4 | 0 |  |
| 2.42 | Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.4 | 0 |  |
| 2.43 | Применение рядов в приближенных вычислениях: вычисление значений функций, пределов, определенных интегралов, отыскание решений дифференциальных уравнений. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.4 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.44 | Ряды Фурье /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л2.3Л3.3 Л3.4 | 0 |  |
| 2.45 | Элементарные функции комплексного переменного, их свойства. Построение линий и областей на комплексной плоскости /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.7Л2.3Л3.1 1 | 0 |  |
| 2.46 | Производная ФКП. Исследование функций на аналитичность. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.7Л2.3Л3.1 1 | 0 |  |
| 2.47 | Комплексное интегрирование. Интеграл по замкнутому контуру. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.7Л2.3Л3.1 1 | 0 |  |
| 2.48 | Интеграл Фурье. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.7Л2.3Л3.3 | 0 |  |
| 2.49 | Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.50 | Вычисление вероятности случайного события: классическая, статистическая, геометрическая /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.51 | Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.52 | Применение основных теорем теории вероятностей к вычислению вероятности случайного события. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.53 | Формула полной вероятности и теорема Байеса. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.54 | Повторные независимые испытания. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 10 |
| 2.55 | Дискретная случайная величина. Законы распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ. /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.56 | Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ. Законы распределения НСВ. /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.57 | Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенство Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.58 | Двумерная случайная величина. Ковариация. Коэффициент корреляции. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.8 | 0 |  |
| 2.59 | Построение вариационных рядов, вычисление статистических характеристик ряда. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.8 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.60 | Точечное и интервальное оценивание характеристик распределения. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.8 | 0 |  |
| 2.61 | Статистическая проверка гипотез /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.8 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.62 | Нахождение параметров уравнения линии регрессии методом наименьших квадратов. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.8 | 0 |  |
|  | **Раздел 3. Самостоятельная работа** |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий /Ср/ | 1 | 30 | ОПК-1 | Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.9Э3 | 0 |  |
| 3.2 | Выполнение РГР "Математический анализ" /Ср/ | 1 | 38 | ОПК-1 | Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.7Э3 | 0 |  |
| 3.3 | Подготовка к лекционным и практичесим занятиям /Ср/ | 1 | 24 | ОПК-1 | Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.7 Л3.9Э3 | 0 |  |
| 3.4 | Подготовка к лекционным и практичесим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий /Ср/ | 2 | 56 | ОПК-1 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.2 Л3.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.5 | Подготовка к лекционным и практичесим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий /Ср/ | 3 | 56 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.10 Л3.11Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.6 | Выполнение РГР /Ср/ | 4 | 32 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 | 0 |  |
| 3.7 | Подготовка к лекционным и практичесим занятиям /Ср/ | 4 | 24 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 | 0 |  |
|  | **Раздел 4. Контроль** |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 1 | 36 | ОПК-1 | Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.7 Л3.9Э3 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 11 |
| 4.2 | Зачет /Зачёт/ | 2 | 0 | ОПК-1 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.2 Л3.5Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.3 | Зачет /Зачёт/ | 3 | 0 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.10 Л3.11Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.4 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 4 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ** |
| **Размещены в приложении** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **6.1. Рекомендуемая литература** |
| **6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Гмурман В.Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: к изучению дисциплины | Москва: Изд-во Юрайт, 2013, |
| Л1.2 | Половинкин Е. С. | Теория функций комплексного переменного: Учебник | Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2017, http://znanium.com/go.php? id=752312 |
| Л1.3 | Гмурман В.Е. | Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров 12-е издание | Москва: Изд-во "Юрайт", 2013, |
| Л1.4 | Жуковская Т. В., Молоканова Е. А., Урусов А. И. | Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие | Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=498922 |
| Л1.5 | Жуковская Т. В., Молоканова Е. А., Урусов А. И. | Высшая математика в примерах и задачах: учебное электронное издание: учебное пособие | Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=570339 |
| Л1.6 | Костецкая Г. С., Вакулов Б. Г., Докучаев С. А. | Ряды: учебное пособие | Ростов-на-Дону|Таганрог: Южный федеральный университет, 2018, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=570779 |
| Л1.7 | Пантелеев А. В., Якимова А. С. | Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах | Санкт-Петербург: Лань, 2021, https://e.lanbook.com/book/168 853 |
| **6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Максименко В. Н., Меграбов А. Г., Павшок Л. В. | Курс математического анализа | Новосибирск: НГТУ, 2009, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=436248 |
| Л2.2 | Черненко В. Д. | Высшая математика в примерах и задачах | Санкт-Петербург: Политехника, 2011, |
| Л2.3 | Черненко В. Д. | Высшая математика в примерах и задачах | Санкт-Петербург: Политехника, 2011, |
| Л2.4 | Черненко В. Д. | Высшая математика в примерах и задачах | Санкт-Петербург: Политехника, 2011, |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | стр. 12 |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.5 | Дорофеев С. Н. | Высшая математика: конспект лекций | Москва: Мир и образование, 2011, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=102357 |
| **6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Кулик А.В., Плотникова Т.Г. | Дифференцирование: практикум по решению задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, |
| Л3.2 | Суляндзига Е.П., Ушакова Г.А. | Интегрирование функций одной переменной: практикум | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013, |
| Л3.3 | Жукова В.И., Ющенко Н.Л. | Преобразования Фурье: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.4 | М. А. Городилова, Г. В. Костина | Ряды. Приложения рядов: метод. пособие по решению задач | Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| Л3.5 | Жукова В.И. | Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы и их приложение в теории поля: Сборник задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, |
| Л3.6 | Кругликова О.В., Матвеева Е.В. | Элементы математической статистики: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019, |
| Л3.7 | Таратута Г. А. | Предел и непрерывность функции одной переменной: учебно -методическое пособие | Челябинск: ЧГАКИ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=492723 |
| Л3.8 | Кругликова О.В., Матвеева Е.В. | Теория вероятностей и математическая статистика: сб. задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, |
| Л3.9 | Виноградова П.В., Королева Т.Э. | Математика: алгебра и геометрия: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, |
| Л3.10 | Гамоля Л.Н., Ющенко Н.Л. | Дифференциальные уравнения: метод. пособие по выполнению расчетно-графической работы | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014, |
| Л3.11 | Жукова В.И., Якунина М.И. | Функции комплексной переменной: метод. пособие по решению задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014, |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)** |
| Э1 | Максименко, В. Н. Курс математического анализа : учебник : в 2 частях : [16+] / В. Н. Максименко, А. Г. Меграбов, Л. В. Павшок ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – Ч. 2. – 519 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=575489 (дата обращения: 07.10.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 7782-2779-8. - ISBN 978-5-7782-2914-3 (Ч. 2). – Текст : электронный. | https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=575489 |
| Э2 | Высшая математика : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.] ; науч. ред. Б. М. Веретенникова ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – Часть 2. – 303 с. | https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=689052 |
| Э3 | Высшая математика : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.] ; науч. ред. Б. М. Веретенникова ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – Часть 1. – 299 с. | https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=689051 |
| **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** |
|  | Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 |
|  | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
|  | Djvu reader, свободно распространяемое ПО |
|  | Free Conference Call (свободная лицензия) |
|  | Zoom (свободная лицензия) |
|  | Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** |
|  | 1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" Адрес: http://www.biblioclub.ru/ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | стр. 13 |
|  | 2. Электронная библиотечная система «Книгафонд» Адрес: http://www.knigafund.ru/ |
|  | 3. Издательство "ЮРАЙТ" Адрес сайта: www.biblio-online.ru |
|  | 4. Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа Адрес: http://library.miit.ru |
|  | 5. Электронно-библиотечная система "Лань" Адрес: http://e.lanbook.com |
|  | 6. ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» Адрес: http://znanium.com/ |
|  | 7. ЭБС Book.ru Адрес: https://www.book.ru/ |
|  | 8. Электронный каталог НТБ ДВГУПС Адрес:http://ntb.festu.khv.ru/ |
|  |  |  |  |  |
| **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| (БамИЖТ) 2216 | Учебная аудитория «Высшая математика» | проектор мультимедиа, экран, мультимедийного проектора, компьютер. Стенды:Таблица производных, Таблица интегралов, Таблица изображений, Таблица значений тригонометрических функций некоторых углов, Формулы приведения, Твой справочникСтуденту- заочнику. Плакаты: Основные тригонометрические функции, Макеты поверхностей второго порядка, Сфера, эллипсоид, конус, однополостный гиперболоиддвуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется в самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:- рабочая программа дисциплины;- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;- тематические планы лекций, практических;- контрольные мероприятия;- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;- перечень вопросов к зачетам и экзаменам.После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний, умений и навыков, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.В начале обучения необходимо тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, практических занятиях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий.Организация деятельности студента по видам учебных занятий.ЛекцииВ ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.Над конспектами лекций надо систематическим работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекции, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.Практические занятияНа практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:1. Проработать конспект лекций;2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;3. Выполнить домашнее задание / задание РГР;4. Проработать тестовые задания и задачи;5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.В процессе преподавания дисциплины применяются следующие интерактивные формы обучения:1. «Мозговой штурм» – это метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов. «Мозговой штурм» – это |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 14 |
| простой способ генерирования идей для разрешения проблемы. Во время мозгового штурма участники свободно обмениваются идеями по мере их возникновения, таким образом, что каждый может развивать чужие идеи.2. Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой -либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.3. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.4. Лекция с заранее запланированными ошибками позволяет развить у обучаемых умение оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.4. Коллективные решения творческих задач. Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов.5. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).Расчетно-графические работы.Задания РГР выполняется по индивидуальным исходным данным, выданным преподавателем. Выполнение заданий РГР осуществляется в домашних условиях в тетрадях. Выполненная расчетно-графическая работа должна быть сдана на проверку преподавателю. РГР необходимо защитить. Для защиты выполненных заданий студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, необходимые для решения задачи. Защита РГР происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену по данной дисциплине.Зачет / экзаменПри подготовке к зачету / экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета / экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет / экзамен. При подготовке к сдаче зачета / экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету / экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету / экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровьяОбучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).Проведение учебного процесса может быть организовано:Вариант 1 с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и д.р. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ. |

|  |
| --- |
| **Оценочные материалы при формировании рабочих программ****дисциплин (модулей)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Направление подготовки / специальность:**  | Эксплуатация железных дорог |
| **Профиль / специализация:**  | Магистральный транспортГрузовая и коммерческая работа |
| **Дисциплина:** | Высшая математика |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Формируемые компетенции:** | ОПК-1 |
| 1. **Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**
 |
| Показатели и критерии оценивания компетенций |
| Объектоценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оцениваниярезультатов обучения |
| Обучающийся | Низкий уровеньПороговый уровеньПовышенный уровеньВысокий уровень | Уровень результатов обученияне ниже порогового |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой |
| Достигнутый уровень результатаобучения | Характеристика уровня сформированностикомпетенций | Шкала оцениванияЭкзамен или зачет с оценкой |
| Низкийуровень | Обучающийся:* обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
* допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;
* не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
 | Неудовлетворительно |
| Пороговыйуровень | Обучающийся:* обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;
* справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;
* знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
* допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
 | Удовлетворительно |
| Повышенныйуровень | Обучающийся:* обнаружил полное знание учебно-программного материала;
* успешно выполнил задания, предусмотренные программой;
* усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;
* показал систематический характер знаний учебно-программного материала;
* способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно- программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
 | Хорошо |
| Высокийуровень | Обучающийся:* обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;
* умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;
* ознакомился с дополнительной литературой;
* усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;
* проявил творческие способности в понимании учебно- программного материала.
 | Отлично |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета |
| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
| Пороговыйуровень | Обучающийся:* обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;
* допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;
* допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;
* допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов.
 | Зачтено |
| Низкийуровень | Обучающийся:* допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;
* обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно- программного материала.
 | Не зачтено |
|  |  |  |  |  |
| Планируемый уровеньрезультатовосвоения | Содержание шкалы оцениваниядостигнутого уровня результата обучения |
| НеудовлетворительноНе зачтено | УдовлетворительноЗачтено | ХорошоЗачтено | ОтличноЗачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |

1. **Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**
	1. **Примерный перечень вопросов по дисциплине «Высшая математика»**

Компетенция ОПК 1:

**Первый семестр (экзамен)**

1. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по элементам строки (столбца). Определители n-го порядка.
2. Матрицы, основные определения. Виды матриц.
3. Алгебра матриц: сложение, умножение на скаляр, произведение матриц.
4. Обратная, ортогональная матрицы.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о базисном миноре.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Формулы Крамера.
8. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.
9. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
10. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
11. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Линейная комбинация векторов. Понятие базиса. Действия над векторами, заданными своими координатами.
12. Скалярное произведение векторов, основные свойства. Вычисление скалярного произведении векторов, заданных в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения векторов. Угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов.
13. Векторное произведение двух векторов, основные свойства. Вычисление векторного произведения двух векторов, заданных в координатной форме. Физический смысл векторного произведения векторов.
14. Смешанное произведение трех векторов, его основные свойства и вычисление. Геометрический смысл.
15. Линейное пространство. Основные аксиомы линейного пространства и их следствия. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости векторов.
16. Базис и размерность линейного пространства. Связь между базисами линейного пространства. Разложение вектора по базису. Преобразование координат вектора при переходе от базиса к базису.
17. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Ортогональная система векторов. Ортогональный и ортонормированный базис. Нормы матриц.
18. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.
19. Собственные векторы и собственные значения матрицы линейного оператора.
20. Линейные преобразования в евклидовом пространстве. Сопряженные операторы. Самосопряженные операторы, их собственные векторы и собственные значения, ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного оператора.
21. Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Закон инерции квадратичной формы.
22. Системы координат. Связь между декартовыми и полярными координатами.
23. Приложение метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника.
24. Преобразование декартовой системы координат.
25. Линии на плоскости.
26. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
27. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
28. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскостей. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости.
29. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, через прямую и точку, через точку перпендикулярно данному вектору, через точку, параллельно двум неколлинеарным векторам, через две точки параллельно данному вектору. Уравнение пучка плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Гиперплоскость.
30. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
31. Прямая в пространстве. Различные уравнения прямой линии: векторное уравнение, общие уравнения, канонические уравнения, уравнения прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения.
32. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
33. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
34. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой плоскости.
35. Поверхности второго порядка.
36. Множества. Способы задания. Операции с множествами. Мощность. Декартово произведение множеств.
37. Отношения на множествах. Бинарные отношения, способы задания. Свойства бинарных отношений. Соответствия и их свойства. Функции и отображения.
38. Комплексные числа, геометрическое истолкование комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Формулы Эйлера.
39. Алгебраические действия с комплексными числами. Корни из комплексных чисел.
40. Функции. Область определения и область значения функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции и их свойства. Преобразование графиков функций.
41. Числовая последовательность, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
42. Предел функции на бесконечности.
43. Предел функции в точке.
44. Бесконечно малые функции и их свойства.
45. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
46. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов.
47. 1й замечательный предел.
48. 2й замечательный предел.
49. Сравнение бесконечных малых. Эквивалентные бесконечно малые. Их использование при вычислении пределов.
50. Непрерывность функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.
51. Свойства функций непрерывных на отрезке.
52. Односторонние пределы. Точки разрыва функций и их классификация.
53. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
54. Правила дифференцирования.
55. Производные основных элементарных функций.
56. Производные неявной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Логарифмическое дифференцирование.
57. Производные высших порядков.
58. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Связь дифференциала с производной. Правила нахождения дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Приближенное вычисление значений функции с помощью дифференциала.
59. Теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
60. Правило Лопиталя.
61. Условия возрастания и убывания функций.
62. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов.
63. Наибольшее и наименьшее значения функций, дифференцируемой на отрезке.
64. Исследование функций на экстремум с помощью производных высших порядков.
65. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.
66. Асимптоты кривых.
67. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
68. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.
69. Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
70. Полное приращение и полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
71. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости частных производных от порядка дифференцирования.
72. Производная сложной функции. Дифференцирование неявной функции.
73. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия.
74. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
75. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
76. Метод наименьших квадратов.
77. Скалярное поле, его характеристики.

**Второй семестр (зачет)**

Компетенция ОПК 1:

1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод введения нового аргумента.
3. Метод интегрирования подстановкой.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Интегрирование функций содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
6. Интегрирование простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных функций.
8. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
11. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
12. Основные свойства определенного интеграла.
13. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
15. Несобственные интегралы: с бесконечными пределами и от разрывных функций. Признаки сходимости.
16. Приближенные вычисления определенного интеграла.
17. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объемов тел вращения, площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла: работа перемененной силы, путь пройденный телом, Статические моменты, моменты инерции.
18. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление.
19. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
20. Тройной интеграл. Свойства, вычисление в декартовых координатах. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла.
21. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их основные свойства и вычисление.
22. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов. Формула Остроградского - Грина. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
23. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление.

**Третий семестр (зачет)**

Компетенция ОПК 1:

1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод введения нового аргумента.
3. Метод интегрирования подстановкой.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Интегрирование функций содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
6. Интегрирование простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных функций.
8. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
11. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
12. Основные свойства определенного интеграла.
13. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
15. Несобственные интегралы: с бесконечными пределами и от разрывных функций. Признаки сходимости.
16. Приближенные вычисления определенного интеграла.
17. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объемов тел вращения, площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла: работа перемененной силы, путь пройденный телом, Статические моменты, моменты инерции.
18. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление.
19. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
20. Тройной интеграл. Свойства, вычисление в декартовых координатах. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла.
21. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их основные свойства и вычисление.
22. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов. Формула Остроградского - Грина. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
23. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление.

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Задача Коши: формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.

1. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
2. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.
3. Линейные уравнения 1 порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа. Уравнение Бернулли.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
5. Уравнения, допускающие понижения порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно независимые и линейно зависимые частные решения. Система фундаментальных решений. Общее решение.
7. Линейные однородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод характеристических уравнений.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения.
9. Метод вариации произвольной постоянной.
10. Метод подбора частного решения.
11. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом характеристических уравнений.
12. Устойчивость решений линейных дифференциальных уравнений.
13. Числовые ряды. Сумма и сходимость ряда. Необходимое условие сходимости.
14. Числовые ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости.
15. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница.
16. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие о равномерной сходимости.
17. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов.
18. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Формула Тейлора для функции двух переменных.
19. Ряд Тейлора, Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
20. Применение рядов к приближенным вычислениям: вычисление значений функций, пределов, определенных интегралов, отыскание решений дифференциальных уравнений.
21. Элементарные функции комплексного переменного.
22. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Дифференцируемость элементарных функций.
23. Интегрирование по комплексному аргументу. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.

**Четвертый семестр (экзамен)**

Компетенция ОПК 1:

1. Основные формулы комбинаторики.
2. Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота.
3. Сумма случайных событий. Совместные и несовместные события. Формула сложения вероятностей.
4. Произведение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. Формула умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.
6. Последовательность независимых однотипных испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины.
8. Закон распределения дискретной случайной величины. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
9. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Вероятностный смысл математического ожидания. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, основные свойства и вычисление.
10. Закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
11. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины, их вычисление и свойства.
12. Равномерный закон распределения вероятностей, его числовые характеристики.
13. Нормальный закон распределения вероятностей и его параметры.
14. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вероятность ее отклонения от математического ожидания. Правило «трех сигм».
15. Показательный закон распределения НСВ, его числовые характеристики. Функция надежности.
16. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Чебышева.
17. Предельные теоремы. Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема Ляпунова.
18. Система двух случайных величин. Закон распределения и функция распределения двумерной СВ. Свойства функции распределения двумерной СВ. Вероятность попадания случайной точки в полосу, в прямоугольник.
19. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной СВ. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область. Свойства двумерной плотности.
20. Условные законы распределения составляющих системы СВ. Числовые характеристики условного распределения. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
21. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Функция распределения. Полигон. Гистограмма.
22. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, понятие состоятельности и несмещенности оценок. Принцип максимального правдоподобия.
23. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратичном отклонении.
24. Статистическая проверка гипотез.
25. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
26. Выборочные уравнения регрессии. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.
27. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции.
28. Выборочное корреляционное отношение. Свойства. Достоинства и недостатки.
	1. **Примерные практические задачи (задания) и ситуации**

**1 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Вычислить определитель.
2. Найти произведение, сумму, разность, транспонирование заданных матриц.
3. Найти ранг матрицы
4. Найти для данной матрицы обратную.
5. Решить систему линейных уравнений одним из методов.
6. Найти координаты вектора, если заданы координаты точек начала и конца вектора.
7. Найти модуль вектора.
8. Найти проекцию вектора на другой вектор.
9. Выполнить действия над векторами, заданными в координатной форме.
10. Найти угол между векторами.
11. Найти скалярное (векторное или смешанное) произведение векторов.
12. Применить свойства скалярного, векторного и смешенного произведения векторов для нахождения их геометрических и физических приложений.
13. Найти базис системы векторов.
14. Найти собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
15. Найти полярные координаты точки, если заданы прямоугольные координаты. Решение обратной задачи.
16. Составить уравнение прямой линии на плоскости по данным задачи.
17. Составить уравнение прямой, проходящей через точку параллельной или перпендикулярно заданной прямой.
18. Найти угол между прямыми.
19. Найти расстояние от точки до прямой или плоскости.
20. Преобразовать уравнение кривой второго порядка к каноническому виду.
21. Найти основные характеристики (параметры) кривых второго порядка.
22. Составить уравнение плоскости по данным задачи.
23. Выяснить взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве.
24. Выполнить действия над комплексными числами.
25. Найти число, сопряженное данному.
26. Найти модуль и аргумент комплексного числа.
27. Перевести комплексное число в тригонометрическую или показательную форму.
28. Найти область определения функции.
29. Найти предел функции, не используя правило Лопиталя.
30. Исследовать функцию на непрерывность.
31. Вычислить производную заданной функции.
32. Вычислить производную высших порядков заданной функции.
33. Найти дифференциал.
34. Найти угловой коэффициент касательной.
35. Найти скорость движения материальной точки.
36. Найти промежутки монотонности.
37. Найти промежутки выпуклости и вогнутости графика функции.
38. Найти точки экстремума.
39. Найти экстремум функции.
40. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
41. Найти вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.
42. Найти частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
43. Найти частные производные высших порядков.
44. Найти дифференциал первого (второго) порядка функции нескольких переменных.
45. Исследовать функцию нескольких переменных на экстремум.
46. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в заданной точке.
47. Вычислить характеристики скалярного поля: производную по направлению, градиент.

**2 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Найти неопределенный интеграл.
2. Вычислять определённый интеграл.
3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.
4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определенного интеграла.
5. Вычислить длину дуги кривой.
6. Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат.
7. Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.
8. Вычислить объем тела вращения.
9. Вычислить массу плоской пластины.
10. Вычислить координаты центра тяжести плоской пластины с помощью двойного интеграла.
11. Вычислить тройной интеграл в различных системах координат.
12. Вычислить криволинейный интеграл 1 или 2 рода.
13. Вычислить массу дуги кривой.
14. Вычислить работу переменной силы по перемещению материальной точки вдоль кривой с использованием криволинейного интеграла.

**3 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородного, линейного дифференциального уравнения первого порядка, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах).
2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
3. Найти решение дифференциального уравнения, допускающего понижения порядка.
4. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
5. Найти частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка со специальной правой частью.
6. Найти решение системы двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом исключения.
7. Определить устойчивость решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
8. Вычислить сумму сходящегося числового ряда.
9. Исследовать числовой ряд на сходимость.
10. Исследовать знакочередующийся рад на абсолютную и условную сходимость.
11. Найти радиус сходимости степенного ряда.
12. Исследовать сходимость ряда на границах интервала сходимости.
13. Найти разложение в степенной ряд решения дифференциального уравнения при заданных начальных условиях.
14. Вычислить определенный интеграл, разложив подынтегральную функцию в степенной ряд.
15. Найти значение функции комплексного переменного в заданной точке.
16. Найти действительные и мнимые части функций комплексного переменного.
17. Исследовать функцию комплексного переменного на дифференцируемость в точке.
18. Вычислить производную функции комплексного переменного в заданной точке.
19. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного.

**4 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Вычислить количество способов выбора элементов множества по заданному правилу.
2. Вычислить вероятность случайного события.
3. Вычислить полную вероятность события, вероятность гипотез.
4. Вычислить вероятность события при повторении испытания.
5. Вычислить числовые характеристики закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ) или непрерывной случайной величины (НСВ).
6. Найти функцию распределения вероятностей ДСВ или НСВ
7. Оценить вероятность отклонения относительной частоты от вероятности, используя неравенство Бернулли.
8. Найти частоты (относительные частоты) вариант выборки.
9. Построить группированный ряд.
10. Найти моду, медиану, размах варьирования статистического ряда.
11. Найти эмпирическую функцию распределения.
12. Вычислить точечные оценки вариационного ряда.
13. Найти интервальную оценку.
14. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии.
15. Проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции.
	1. **Перечень и состав РГР**

**1 семестр** Компетенция ОПК 1

1. 1) - 2) Найти область определения функций.
2. 1) - 19) Вычислить пределы.
3. 1) - 2) Исследовать функции на непрерывность.
4. 1) – 7) Вычислить производные заданных функций.
5. 1) – 5) Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявной функции. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
6. 1) – 8) Найти пределы функций, используя правило Лопиталя.
7. 1) – 2) Найти частные производные функций.
8. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к заданной поверхности в заданной точке.
9. Найти градиент скалярного поля, заданной функции в заданной точке.
10. Найти производную функции  в заданной точке по направлению заданного вектора.
11. Найти локальные экстремумы заданной функции.

**4 семестр** Компетенция ОПК 1

1. По данным условия задачи вычислить количество комбинаций.
2. - 5. Вычислить вероятность случайного события.
3. – 9. Вычислить вероятность события при повторном проведении испытаний.
4. – 13. Законы распределения СВ.
5. По данным выборки
6. Построить статистический ряд.
7. Вычислить относительные частоты и накопленные относительные частоты.
8. Представить графически статистический ряд.
9. Составить эмпирическую функцию распределения.
10. Построить график эмпирической функции распределения.
11. Вычислить точечные оценки параметров распределения:
12. выборочное среднее;
13. выборочную смещенную дисперсию и выборочную несмещенную дисперсию;
14. выборочное неисправленное среднее квадратическое отклонение и выборочное исправленное среднее квадратическое отклонение;
15. моду;
16. медиану.
17. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить:
18. выборочное среднее;
19. исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
20. доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности *γ*;
21. доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения *γ*.
	1. **Образцы экзаменационных билетов**

**1 семестр**

|  |
| --- |
| БАмИЖТ- филиал ДВГУПС в г. Тынде |
| Кафедра «Высшая математика»1 семестр 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.г.Экзаменатор  | Экзаменационный билет № \_\_\_ по дисциплине «Высшая математика»для специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» | «Утверждаю»Зам. директора по УР  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
| 1. Найти корень уравнения .(ОПК-1)
 |
| 1. Найти ранг матрицы .(ОПК-1)
 |
| 1. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. (ОПК-1)
 |
| 1. Найти длину вектора  и его направляющие косинусы (ОПК-1)
 |
| 1. Найти угол между двумя прямыми  и  (ОПК-1)
 |
| 1. Найти модуль и аргумент комплексных чисел  (ОПК-1)
 |
| 1. Решить предел .(ОПК-1)
 |
| 1. Найти производную .(ОПК-1)
 |
| 1. Найти  и  от функции заданной неявно .(ОПК-1)
 |
| 1. Исследовать функцию на экстремум .(ОПК-1)
 |

**4 семестр**

|  |
| --- |
| БАмИЖТ- филиал ДВГУПС в г. Тынде |
| Кафедра «Высшая математика»4 семестр 20\_\_\_ / 20\_\_\_уч.г.Экзаменатор  | Экзаменационный билет № \_\_\_ по дисциплине «Высшая математика»для специальности 23.05.04«Эксплуатация железных дорог» | «Утверждаю»Зам. директора по УР  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |
| 1. Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им оценки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной оценки? (ОПК-1)
 |
| 1. Сумма случайных событий. Совместные и несовместные события. Формула сложения вероятностей. (ОПК-1)
 |
| 1. В 400 разборочных поездах, прибывающих за пять суток на станцию, вероятность появления местных вагонов постоянна и равна 0,2. Найти вероятность того, что местные вагоны прибывают в  поездах. (ОПК-1)
 |
| 1. Найти закон распределения дискретной случайной величины *Х*, которая может принимать только два значения и , если известно, что ,   и (ОПК-1)
 |
| 1. Непрерывная случайная величина  задана своей плотностью распределения вероятностей. Требуется:
	1. Определить коэффициент ;
	2. Найти функцию распределения ;

 (ОПК-1) |
| 1. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 5 | 7 | 8 |
|   | 1 | 3 | 2 | 4 |

(ОПК-1) |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

*Показатели и критерии оценивания*

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

**1 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Ответ ввести числом



*Правильные варианты ответа:* -6; - 6;

1. Соответствие между преобразованием определителя и его значением после преобразования

|  |  |
| --- | --- |
| увеличение всех элементов определителя на 5 | значение определителя не изменится |
| умножение всех элементов на 5 | увеличение значения определителя в 25 раз |
| умножение элементов второй строки на 5 | увеличение определителя в 5 раз |
|  | увеличение значения определителя на 5 |

1. Выбрать правильный вариант ответа



□ (-3; 1; 0)

☑ (3; -1; 0)

□ (0; 2; 0)

□ (0; -2: 0)

1. Соответствие между функциями и их производными первого порядка

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Выбрать правильный вариант ответа

*Условие, которому удовлетворяет график функции*







□ 

□ 

□ 

☑ 

1. Ответ ввести числом



*Правильные варианты ответа:* 1;

1. Дополнить предложение, чтобы получилось верное утверждение

*Правильные варианты ответа:* минимума; МИНИМУМА;

**2 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Соответствие между интегралом и подстановкой, с помощью которой он решается

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Ответ запишите в виде целого числа

Мера плоского множества, изображенного на рисунке равна \_\_\_\_\_\_\_

1

6

3





4

-3

Правильные варианты ответа: 18;

**3 семестр** Компетенция ОПК 1

1. Соответствие между названием дифференциального уравнения первого порядка и его уравнением

|  |  |
| --- | --- |
| Линейное уравнение |  |
| Уравнение с разделяющимися переменными |  |
| Однородное уравнение |  |
| Уравнение в полных дифференциалах |  |
| Уравнение Бернулли |  |
|  |  |

1. Выберите один вариант ответа

Формула n-го члена числовой последовательности имеет вид , тогда равно\_\_\_

□ 

☑ 

□ 

□ 

1. Ответ ввести числом

Дифференциальное уравнение 

будет уравнением с разделяющимися переменными при  равном \_\_\_\_\_\_\_\_

*Правильные варианты ответа:* 2;

**4 семестр** Компетенция ОПК 1

1. В ответе запишите 100р

Дискретная случайная величина  задана законом распределения вероятностей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 0,14 | 0,28 | 0,17 | 0,32 |  |

 Тогда вероятность того, что  равна \_\_\_\_\_

 *Правильные варианты ответа:* 9;

1. выберите один вариант ответа

Дан доверительный интервал (22,15;23,65) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна

□ 0,05

□ 1,50

□ 22,90

☑ 0,75

1. Последовательность действий при проверке гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона, если распределение задано в виде последовательности равноотстоящих вариант и соответствующих им частот

**1:** Вычислить выборочную среднюю  и выборочное среднее квадратическое отклонение 

**2:** Пронормировать *X* т.е. перейти к случайной величине 

**3:** Вычислить плотность распределения  для каждого значения случайной величины 

**4:** Вычислить теоретические частоты 

**5:** Вычислить наблюдаемое значение критерия Пирсона 

**6:** По таблице критических точек распределения , по заданному уровню значимости  и числу степеней свободы  определить критическую точку правосторонней критической области

**7:** Сравнить эмпирические и теоретические частоты

1. Произведено три выстрела из орудия по цели. А(k) - попадание в цель при k-ом выстреле, k=1, 2, 3. Соответствие между случайным событием и множеством элементарных исходов этого события

|  |  |
| --- | --- |
| Произойдет ровно одно попадание |  |
| Произойдет ровно два попадания из трех |  |
| Произойдет хотя бы два попадания из трех |  |
| Произойдет хотя бы одно попадание |  |
|  |  |

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на бесплатном многофункциональном сервисе для проведения тестирования и обучения [Online Test Pad](https://onlinetestpad.com/ru).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объектоценки | Показатели оцениваниярезультатов обучения | Оценка | Уровеньрезультатовобучения |
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно»Не зачтено | Низкий уровень |
| 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» Зачтено | Пороговый уровень |
| 84 – 77 баллов | «Хорошо» Зачтено | Повышенный уровень |
| 100 – 85 баллов | «Отлично» Зачтено | Высокий уровень |
| **4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.** |
| Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
| Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. |