|  |
| --- |
|  Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  |
|  |  УТВЕРЖДАЮ Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
|  **Рабочая программа дисциплины** **Математический анализ** |
|  |  |
|  направление 44.03.01 Педагогическое образование направленность (профиль) 44.03.01.06 Математика |
|  |  |
|  Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года |
|  |  |
|  Квалификация Бакалавр |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  |  стр. 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  КАФЕДРА |  |  **математики** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **Распределение часов дисциплины по курсам** |  |  |  |
|  |  Курс |  **1** |  **2** |  **3** |  Итого |  |  |  |
|  |  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |
|  |  Лекции |  10 |  10 |  10 |  10 |  4 |  4 |  24 |  24 |  |  |  |
|  |  Практические |  12 |  12 |  12 |  12 |  4 |  4 |  28 |  28 |  |  |  |
|  |  Итого ауд. |  22 |  22 |  22 |  22 |  8 |  8 |  52 |  52 |  |  |  |
|  |  Кoнтактная рабoта |  22 |  22 |  22 |  22 |  8 |  8 |  52 |  52 |  |  |  |
|  |  Сам. работа |  221 |  221 |  217 |  217 |  91 |  91 |  529 |  529 |  |  |  |
|  |  Часы на контроль |  9 |  9 |  13 |  13 |  9 |  9 |  31 |  31 |  |  |  |
|  |  Итого |  252 |  252 |  252 |  252 |  108 |  108 |  612 |  612 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **ОСНОВАНИЕ** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.   Программу составил(и): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Сидорякина В. В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  1.1 |  формирование у обучающихся универсальных (УК-1), общепрофессиональных (ОПК-8)и профессиональных (ПКО-3) компетенций для последующего применения в учебной и практической деятельности в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **УК-1.1:Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему** |
|  **УК-1.2:Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности** |
|  **УК-1.3:Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения** |
|  **УК-1.4:Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации** |
|  **УК-1.5:Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений** |
|  **УК-1.6:Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение** |
|  **УК-1.7:Определяет практические последствия предложенного решения задачи** |
|  **ОПК-8.1:Владеет основами специальных научных знаний в сфере профессиональной деятельности** |
|  **ОПК-8.2:Осуществляет педагогическую деятельность на основе использования специальных научных знаний и практических умений в профессиональной деятельности** |
|  **ПКО-3.1:Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и со-временных образовательных технологий** |
|  **ПКО-3.2:Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов** |
|  **ПКО-3.3:Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса** |
|  **ПКО-3.4:Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности** |
|  **ПКО-3.5:Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** |
|  **Знать:** |
|  основные понятия математического анализа, основные свойства и теоремы математического анализа, основные методы математического анализа; и понимать смысл культуры математического мышления, логической и алгоритмической культуры; законы логики математических рассуждений, понимать роль и место математического анализа в системе наук, значение математического анализа для решения задач, возникающих в теории и практике; приложения основных понятий математического анализа: производной, определенного интеграла, криволинейного интеграла, рядов. |
|  **Уметь:** |
|  используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями, применять методы математического анализа к доказательству теорем и решению задач; понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем; применять универсальные законы логики в математических рассуждениях; составлять математические (функциональные) модели реальных процессов, применять аппарат математического анализа для решения практических проблем; реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов. |
|  **Владеть:** |
|  современными знаниями о математическом анализе и его приложениях и навыками вычисления пределов, нахождения производных и вычисления интегралов; языком математики, способностью корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания, анализировать собственные и чужие ошибки; навыками записи предложений математического анализа в символической форме и применения к ним законов равносильности сложных предикатов; навыками исследования функциональных моделей, навыками использования аппарата математического анализа для решения практических задач. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |
|  |  **Раздел 1. Действительные числа** |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  1.1 |  Тема 1.1 Действительные числа. Простейшие свойства. Сравнение действительных чисел. Операции над действительными числами. Модуль действительного числа. Свойства модуля. Тема 1.2 Наибольший и наименьший элементы множества. Ограниченные и неограниченные множества. Точные грани. /Ср/ |  1 |  21 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 2. Предел числовой последовательности** |  |  |  |  |
|  2.1 |  Тема 2.1 Числовая последовательность. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Тема 2.2 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. /Лек/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  2.2 |  Тема 2.2 Вычисление пределов последовательности, замечательные пределы. /Пр/ |  1 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  2.3 |  Тема 2.1 Числовая последовательность. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Тема 2.2 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Тема 2.3 Монотонные последовательности. Свойства. Число е как предел последовательности. Тема 2.4 Теорема Кантора о вложенных отрезках. Подпоследовательности и частичные пределы. Фундаментальные последовательности. Критерий Коши.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  1 |  25 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 3. Предел и непрерывность функции** |  |  |  |  |
|  3.1 |  Тема 3.2 Предел функции в точке. Различные типы пределов (односторонние пределы, бесконечные пределы, пределы на бесконечности). Свойства функций, имеющих предел. Тема 3.4 Непрерывность основных элементарных функций. Первый и второй замечательный пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых функций. Замена функций эквивалентными при вычислении пределов. /Лек/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  3.2 |  Тема 3.2 Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия. Вычисление пределов функций. /Пр/ |  1 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  3.3 |  Тема 3.1 Понятие числовой функции. Классификация функций. Основные элементарные функции. Тема 3.2 Предел функции в точке. Различные типы пределов (односторонние пределы, бесконечные пределы, пределы на бесконечности). Свойства функций, имеющих предел. Тема 3.3 Монотонные функции. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Тема 3.4 Непрерывность основных элементарных функций. Первый и второй замечательный пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых функций. Замена функций эквивалентными при вычислении пределов.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  1 |  40 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 4. Производная и дифференциал функции одной переменной** |  |  |  |  |
|  4.1 |  Тема 4.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали. /Лек/ |  1 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  4.2 |  Тема 4.1 Определение производной. Вычисление производных по определению. Таблица производных. Тема 4.2 Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. /Пр/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  4.3 |  Тема 4.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали. Тема 4.2 Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Тема 4.3 Дифференцирование сложной, параметрически заданной функции. Тема 4.4 Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  1 |  60 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 5. Основные теоремы для дифференцируемых функций и их приложения** |  |  |  |  |
|  5.1 |  Тема 5.1 Локальный экстремум и теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. /Лек/ |  1 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 6 |
|  5.2 |  Тема 5.4 Исследование функций. Построение графиков функций. /Пр/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  5.3 |  Тема 5.1 Локальный экстремум и теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Тема 5.2 Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность. Экстремум, необходимое и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Тема 5.3 Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты. Тема 5.4 Построение графиков функций.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  1 |  75 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 6. Неопределенный интеграл** |  |  |  |  |
|  6.1 |  Тема 6.1 Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Тема 6.2 Основные методы интегрирования. /Лек/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  6.2 |  Тема 6.1 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Тема 6.2 Интегрирование по частям. Тема 6.3 Замена переменной в неопределенном интеграле. /Пр/ |  1 |  6 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  6.3 |  Тема 6.1 Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Тема 6.2 Основные методы интегрирования. Тема 6.3 Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Тема 6.4 Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  70 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 7. Определенный интеграл** |  |  |  |  |
|  7.1 |  Тема 7.1 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Суммы Дарбу, их свойства. Критерий интегрируемости функции. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Тема 7.2 Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. /Лек/ |  1 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 7 |
|  7.2 |  Тема 7.1 Вычисление определенного интеграла от непрерывной функции. Основные методы вычисления определенного интеграла: по частям, замена переменной. Тема 7.2 Несобственные интегралы. /Пр/ |  2 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  7.3 |  Тема 7.1 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Суммы Дарбу, их свойства. Критерий интегрируемости функции. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Тема 7.2 Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  20 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 8. Приложения определенного интеграла** |  |  |  |  |
|  8.1 |  Тема 8.1 Вычисление площадей плоских фигур. /Пр/ |  2 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  8.2 |  Тема 8.1 Геометрические и механические приложения определенного интеграла.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  40 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 9. Функции нескольких переменных** |  |  |  |  |
|  9.1 |  Тема 9.2 Область определения функции нескольких переменных. Тема 9.3 Предел функции нескольких переменных. Тема 9.4 Непрерывность функции нескольких переменных. /Пр/ |  2 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  9.2 |  Тема 9.1 Метрическое пространство. Пространство R^n. Открытые и замкнутые множества в метрическом пространстве. Компакт. Понятие функции нескольких переменных. Тема 9.2 Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  15 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 10. Дифференцируемость функции нескольких переменных** |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 8 |
|  10.1 |  Тема 10.1 Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке. Тема 10.2 Дифференцируемость сложной функции. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. /Лек/ |  2 |  4 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  10.2 |  Тема 10.1 Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке. Необходимое и достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. /Пр/ |  2 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  10.3 |  Тема 5.1 Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке. Тема 5.2 Дифференцируемость сложной функции. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Тема 5.3 Касательная плоскость к графику функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Тема 5.4 Неявные функции.Формула Тейлора. Тема 5.5 Экстремум, необходимое и достаточные условия. Условный экстремум.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  25 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 11. Криволинейные интегралы** |  |  |  |  |
|  11.1 |  Тема 11.1 Криволинейные интегралы первого рода и их геометрическая интерпретация. Приложения криволинейных интегралов первого рода. Тема 11.2 Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Тема 11.2 Криволинейные интегралы второго рода. Формула Грина-Остроградского. Приложения криволинейных интегралов второго рода. /Лек/ |  2 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  11.2 |  Тема 11.1 Криволинейные интегралы первого рода и их геометрическая интерпретация. Приложения криволинейных интегралов первого рода. Тема 11.2 Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Тема 11.2 Криволинейные интегралы второго рода. Формула Грина-Остроградского. Приложения криволинейных интегралов второго рода.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  20 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 12. Кратные интегралы** |  |  |  |  |
|  12.1 |  Тема 12.2 Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Тема 12.3 Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Тема 12.4 Приложения кратных интегралов. /Лек/ |  2 |  4 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 9 |
|  12.2 |  Тема 12.2 Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Тема 12.3 Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Тема 12.4 Приложения кратных интегралов. /Пр/ |  2 |  4 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  12.3 |  Тема 12.1 Мера Жордана в R^n. Определение и свойства кратного интеграла Римана. Тема 12.2 Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Тема 12.3 Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Тема 12.4 Приложения кратных интегралов.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  2 |  27 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 13. Числовые ряды** |  |  |  |  |
|  13.1 |  Тема 13.1 Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Тема 13.2 Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости числовых знакоположительных рядов. /Лек/ |  3 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  13.2 |  Тема 13.1 Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Тема 13.2 Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Признаки сходимости рядов. Тема 13.2 Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Условно сходящиеся ряды. /Пр/ |  3 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  13.3 |  Тема 13.1 Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Тема 13.2 Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости числовых знакоположительных рядов. Тема 13.3 Абсолютно и условно сходящиеся ряды и их свойства. Знакочередующиеся ряды.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  3 |  35 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 14. Функциональные последовательности и ряды** |  |  |  |  |
|  14.1 |  Тема 14.1 Последовательность функций. Сходимость функциональной последовательности и ряда. Тема 14.2 Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов. Тема 14.3 Степенные ряды. /Лек/ |  3 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  14.2 |  Тема 14.1 Последовательность функций. Сходимость функциональной последовательности и ряда. Равномерная сходимость функциональной последовательности. Критерий равномерной сходимости последовательности функций. Тема 14.3 Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Тема 14.4 Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. /Пр/ |  3 |  2 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 10 |
|  14.3 |  Тема 14.1 Последовательность функций. Сходимость функциональной последовательности и ряда. Тема 14.2 Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов. Тема 14.3 Степенные ряды. Тема 14.4 Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Приближенные вычисления значений функций и интегралов, другие приложения степенных рядов.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  3 |  35 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 15. Ряды Фурье** |  |  |  |  |
|  15.1 |  Тема 15.1 Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье. /Лек/ |  3 |  1 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  15.2 |  Тема 15.1 Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.  Выполнение индивидуальных заданий. /Ср/ |  3 |  21 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  **Раздел 16. Контроль** |  |  |  |  |
|  16.1 |  /Экзамен/ |  1 |  9 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  16.2 |  /Экзамен/ |  2 |  9 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  16.3 |  /Зачёт/ |  2 |  4 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 11 |
|  16.4 |  /Экзамен/ |  3 |  9 |  |  Л1.1 Л1.9 Л1.2 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** |
|  Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **5.1. Основная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л1.1 |  Фихтенгольц, Григорий Михайлович |  Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учеб. для студентов физ. и мех.- мат. спец. высш. учеб. заведений: [В 3-х т.] |  М.: ФИЗМАТЛИТ: Лаборатория Знаний, 2003 |  50 |
|  Л1.2 |  Фихтенгольц, Григорий Михайлович |  Курс дифференциального исчисления: Учеб. для студентов физ. и мех.-мат. спец. высш. учеб. заведений: В 3-х т. |  М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 |  50 |
|  Л1.3 |  Виленкин Н. Я., Бохан К. А., Марон И. А., Матвеев И. В., Смолянский М. Л., Цветков А. Т., Виленкин Н. Я. |  Задачник по курсу математического анализа: учебное пособие |  Москва: Просвещение, 1971 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=459819 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.4 |  Виленкин Н. Я., Бохан К. А., Марон И. А., Матвеев И. В., Смолянский М. Л., Цветков А. Т., Виленкин Н. Я. |  Задачник по курсу математического анализа: учебное пособие |  Москва: Просвещение, 1971 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=459818 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л1.5 |  Тер-Крикоров, Александр Мартынович, Шабунин, М. И. |  Курс математического анализа: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений |  М.: Лаборатория знаний, 2017 |  3 |
|  Л1.6 |  Берман Г. Н. |  Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие |  СПб.: Профессия, 2005 |  96 |
|  Л1.7 |  Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И. |  Курс математического анализа |  М.: ФИЗМАТЛИТ: ЛБЗ, 2003 |  90 |
|  Л1.8 |  Середа, В. И., Яковенко, И. В. |  Введение в математический анализ: руководство к решению задач: учеб.-метод. пособие для студентов физ.-мат. фак., обучающихся по спец. 032200 "Физика" |  Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2004 |  21 |
|  Л1.9 |  Фихтенгольц, Григорий Михайлович |  Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учеб. для студентов физ. и мех.- мат. спец. высш. учеб. заведений: [В 3-х т.] |  М.: ФИЗМАТЛИТ: Лаборатория Знаний, 2003 |  50 |
|  **5.2. Дополнительная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.1 |  Бугров Я.С., Никольский С. М. |  Дифференциальное и интегральное исчисление: Учеб. для студентов инженерно-техн. спец. высш. учеб. заведений |  Ростов н/Д: Феникс, 1997 |  1 |
|  Л2.2 |  Бугров Я.С., Никольский С.М. |  Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: Учеб. для студентов инженер.- техн. спец. высш. учеб. заведений |  Ростов н/Д: Феникс, 1997 |  1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.01.06-20-3-МАТZ.plx |  |  |  |  стр. 12 |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.3 |  Рябушко, А. П., Жур, Т. А. |  Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.4. Криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Функции комплексной переменной: учебное пособие |  Минск: Вышэйшая школа, 2017 |  http://www.iprbookshop. ru/90757.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.4 |  Рябушко, А. П., Жур, Т. А. |  Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы: учебное пособие |  Минск: Вышэйшая школа, 2017 |  http://www.iprbookshop. ru/90756.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.5 |  Рябушко, А. П., Жур, Т. А. |  Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных: учебное пособие |  Минск: Вышэйшая школа, 2016 |  http://www.iprbookshop. ru/90755.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.6 |  Рябушко, А. П., Жур, Т. А. |  Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие |  Минск: Вышэйшая школа, 2017 |  http://www.iprbookshop. ru/90754.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.7 |  Гусак А. А. |  Математический анализ и дифференциальные уравнения: примеры и задачи: учебное пособие |  Минск: ТетраСистемс, 2011 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=572285 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.8 |  Бугров Я. С., Никольский С. М. |  Сборник задач по высшей математике: учебное пособие |  Москва: Физматлит, 2001 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=67851 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.9 |  Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч. |  Математический анализ в вопросах и задачах: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений |  М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002 |  10 |
|  **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
|  eLibrary.ru - научная электронная библиотека |
|  www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн |
|  **5.4. Перечень программного обеспечения** |
|  Microsoft Office |
|  **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** |
|  При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |