|  |  |
| --- | --- |
| 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**  **Математический анализ** | |
|  |  |
| направление 44.03.01 Педагогическое образование  направленность (профиль) 44.03.01.06 Математика | |
|  |  |
| Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года | |
|  |  |
| Квалификация  Бакалавр | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 2 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | КАФЕДРА |  | **математики** | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Распределение часов практики по семестрам** | | | | | | | | | | | | | |  | **Объем практики** | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
|  | Курс | | | **1** | | **2** | | **3** | | | Итого | | |  |  | Недель | 0 | | |  |
|  | Вид занятий | | | УП | РП | УП | РП | УП | | РП |  |  | Часов | 612 | | |  |
|  | Лекции | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 4 | | 4 | 24 | 24 | |  |  | ЗЕТ | 17 | | |  |
|  | 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: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  | стр. 3 |
| **1. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | |
| Цикл (раздел) ООП: | К.М.03 | | |
|  |  |  |  |
| **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. ПРАКТИКА** | | | |
| **Вид практики:** | | | |
| Свой | | | |
| **Способ практики:** | | | |
| нет | | | |
| **Форма практики:** | | | |
| нет | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **Тип практики:** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Форма отчетности по практике:** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-**  **ции** | **Литература** | |
|  | **Раздел 1. Действительные числа** | |  |  |  |  | |
| 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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 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 | |
| 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** | |  |  |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 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 | |
| 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** | |  |  |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 7 |
| 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 | |
| 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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.01.06-22-1-МАТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
|  | **Раздел 10. Дифференцируемость функции нескольких переменных** | |  |  |  |  | |
| 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: 44.03.01.06-22-1-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: 44.03.01.06-22-1-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: 44.03.01.06-22-1-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 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | | | | | | | | | | | |
| Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике представлен в Приложении 1 к программе практики. | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | |
| **6.1. Учебная литература** | | | | | | | | | | | |
| **6.1.1. 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 | | |
| **6.1.2. 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: 44.03.01.06-22-1-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 | |
| **6.3. Информационные технологии:** | | | | | | |
| **6.3.1. Перечень программного обеспечения** | | | | | | |
| Microsoft Office | | | | | | |
| **6.3.2. Перечень информационных справочных систем** | | | | | | |
| eLibrary.ru - научная электронная библиотека | | | | | | |
| www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** | | | | | | |
| 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. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ** | | | | | | |
|  | | | | | | |