

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета ИФФВТ
 от 16 июня 2020 г. протокол № 31/02-19-10
 Председатель _____ (Хусаинов А.Ш.)
 (подпись, печать и дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | Математика |
| Факультет | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра | Теоретическая физика |
| Курс | 1 |

Направление (специальность) 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Автомобили и тракторы



Направленность (профиль/специализация):
 Форма обучения: заочная


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» 09 2020г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|---------------|---------|--------------------------------------|
| Миронов П.П. | ТФ | Ст.преподаватель, к.ф.-м.н. |
| Морозов В.М. | ТФ | ассистент |
| Морозова Е.В. | ТФ | Доцент, к.ф.-м.н. |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|---|--|
| Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину | Заведующий выпускающей кафедрой |
|  _____ / <u>Учайкин В.В.</u> / Подпись _____ ФИО «11» 06 2020 г |  _____ / <u>Хусаинов А.Ш.</u> / Подпись _____ ФИО « 11 » июня _____ 2020 __ г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: освоение основ и методов теории пределов, теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, формирование уровня математической культуры, формирование понимания сущности теории вероятностей и математической статистики как фундаментальной науки, освоение ее основных понятий и идей, овладение навыками использования математических теорий и методов для решения задач достаточного для понимания и усвоения последующих курсов, базирующихся на данной дисциплине; привитие навыков исследовательской работы.


Задачи освоения дисциплины: изучение базовых понятий теории числовых множеств и функций действительного переменного; изучение основных определений и теорем о пределах последовательностей и функций, понятия непрерывности функций; изучение дифференциального исчисления функций одной переменной приложений производной для исследования функций и приближенных вычислений; изучение интегрального исчисления функций одной переменной, приложений интегралов в решении различных прикладных задач; изучение методов расчета вероятностей случайных событий, особенностей основных законов распределения случайных величин, способов их задания, условий возникновения и особенностей нормального распределения, алгоритмов расчета параметров генеральной и выборочной совокупностей, способов оценивания параметров генеральной совокупности по выборочным данным, методики сравнения параметров распределения случайных величин и использования полученных навыков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Математика» (Б1.Б.7) относится к дисциплинам Базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки – 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы". Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им в школе, техникуме. Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин: "Информатика", "Физика", "Теоретическая механика", "Соппротивление материалов", "Гидравлика и гидropневмопривод", "Технология конструкционных материалов", "Материаловедение", "Технология конструкционных материалов", "Компьютерное конструирование", преддипломная практика и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|
| ОПК-4 способность использовать законы и методы | <i>Знать:</i> множества и функции, поле действительных чисел; предел последовательности, предел функции, |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | |
|---|--|
| <p>математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p> | <p>непрерывность функции, точки разрыва функции; дифференцируемость функции, дифференциал, производную функции, монотонность функции, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, асимптоты; первообразную и интеграл Римана функции одной переменной, меру и длину подмножеств вещественных чисел; понятие несобственных интегралов на бесконечном промежутке и от неограниченной функции; основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; основные понятия математической статистики; методы обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования; способы проверки гипотез; методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.</p> <p>Уметь: вычислять пределы последовательностей, пределы рациональных и иррациональных выражений; находить пределы (раскрывать неопределенности) непосредственно и с помощью табличных эквивалентностей, правила Лопиталья и формулы Тейлора; находить точки разрыва функции и определять их тип; исследовать функции с помощью производной и строить их графики; находить первообразные и интегралы элементарных функций; строить вероятностные модели; вычислять вероятности случайных событий; применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики; определять генеральную совокупность и исследуемую случайную величину; собирать экспериментальный материал и формировать выборку; с учетом поставленной задачи, используя методы математической статистики, проводить обработку и анализ данных; оценивать надежность и точность выводов, делаемых на основании ограниченного статистического материала; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками по теории вероятностей и математической статистике; формулировать математическую постановку задачи.</p> <p>Владеть: техникой вычисления пределов последовательностей и функций, техникой нахождения точек разрыва функции; техникой дифференцирования функций одной переменной: применять правило дифференцирования сложной функции, метод логарифмического дифференцирования, дифференцировать параметрически и неявно заданные</p> |
|---|--|

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


| | |
|--|--|
| | функции, находить производные высших порядков; техникой интегрирования элементарных функций: применять метод замены переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных и иррациональных функций; опытом вычисления характеристик положения и числовых характеристик случайных величин, выборок; навыками вычисления (аналитически и по таблицам) квантилей, квартилей соответствующих распределений; методами оценки ошибки первого и второго рода (мощности критерия) при проверке статистических гипотез. |
|--|--|

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 36 зачетных единиц.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения: очная) | | | |
|---|--|--|--|--|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 38 | 22 | 8 | 8 |
| Аудиторные занятия | 38 | 22 | 8 | 8 |
| Лекции | 20 | 12 | 6 | 2 |
| Семинары и практические занятия | 18 | 10 | 2 | 6 |
| Лабораторные работы, практикумы | – | – | – | – |
| Самостоятельная работа | 264 | 90 | 83 | 91 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| Курсовая работа | – | – | – | – |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен, зачет | зачет | Экзамен 11 | Экзамен 11 |
| | 22 | | | |


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|----|----|
| Всего часов по дисциплине | 324 | 112 | 91 | 99 |
|---------------------------|-----|-----|----|----|


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: заочная.

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 семестр | | | | | | | |
| <i>Раздел 1. Введение в математический анализ</i> | | | | | | | |
| 1. Множества и функции | 12 | 1 | 1 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 2. Поле действительных и комплексных чисел | 12 | 1 | 1 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 3. Метод математической индукции | 12 | 1 | 1 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 4. Числовые последовательности, предел последовательности | 12 | 1 | 1 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 5. Предел и непрерывность функции | 14 | 2 | 2 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| <i>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i> | | | | | | | |
| 6. Дифференцируемые функции | 19 | 2 | 1 | | | 16 | устный опрос, проверка |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | | | | |
|--|-----|----|----|--|--|----|--|
| | | | | | | | решения задач, контрольная работа |
| 7. Основные теоремы дифференциального исчисления | 14 | 2 | 2 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 8. Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции. | 17 | 2 | 1 | | | 14 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| Итого | 112 | 12 | 10 | | | 90 | |
| <i>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</i> | | | | | | | |
| 9. Первообразные и неопределенный интеграл | 21 | 1 | | | | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 10. Методы интегрирования | 23 | 2 | 1 | | | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 11. Определенный интеграл и его приложения | 26 | 2 | 1 | | | 23 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 12. Несобственные интегралы | 21 | 1 | | | | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| Экзамен | 11 | | | | | | |
| Итого | 102 | 6 | 2 | | | 83 | |
| <i>Раздел 4. Теория вероятностей</i> | | | | | | | |
| 13. Случайные события | 17 | 1 | 1 | | | 15 | устный опрос, проверка решения |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|--|------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | задач |
| 14.Случайные величины | 15 | | 1 | | | 14 | устный опрос, проверка решения задач |
| 15.Специальные распределения | 15 | | 1 | | | 14 | устный опрос, проверка решения задач |
| 16.Предельные теоремы | 14 | 1 | 1 | | | 12 | устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 5. Математическая статистика | | | | | | | |
| 17.Вероятностные основания статистики | 14 | | 1 | | | 13 | устный опрос, проверка решения задач |
| 18.Методы оценивания | 11 | | 1 | | | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 19.Случайные процессы | 13 | | | | | 13 | устный опрос, проверка решения задач |
| Экзамен | 11 | | | | | | |
| ИТОГО | 110 | 2 | 6 | | | 91 | |
| <i>Всего</i> | <i>324</i> | <i>20</i> | <i>18</i> | | | <i>264</i> | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение в математический анализ.


Тема 1. Множества и функции.

Множества и операции над ними. Отношения на множествах. Функции. Простейшая классификация функций. Свойства функций. Функция как отношение. Мощность множества.

Тема 2. Поле действительных чисел, поле комплексных чисел. Операции с комплексными числами, формула Эйлера, теоремы Муавра, геометрическая и показательная форма комплексного числа.

Тема 3. Предел последовательности.

Определение предела последовательности. Единственность. Ограниченность сходящейся последовательности. Арифметические свойства. Предельный переход в неравенствах. Фундаментальность. Критерий Коши. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последовательности. Число ϵ , второй замечательный предел. Подпоследовательность и частичный предел последовательности. Нижний и верхний пределы последовательности, их свойства.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Тема 4. Предел функции.

Предел функции в точке. Эквивалентность определений по Гейне и Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Арифметические свойства предела функции, предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение асимптотического поведения функций.

Тема 5. Непрерывные функции.

Непрерывность функции в точке. Различные определения. Непрерывность основных элементарных функций. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции функции. Глобальные свойства: теорема Больцано-Коши о промежуточном значении и ее следствие. Равномерная непрерывность. Теорема об обратной функции.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 6. Дифференцируемые функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Примеры вычисления. Односторонние производные. Касательная. Производные суммы, произведения, частного. Дифференцируемость функции в точке. Связь с существованием производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Тема 7. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Теоремы Ферма, Ролля и теорема Лагранжа о конечном приращении. Теорема Коши. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Коши. Формула Маклорена. Формулы Тейлора основных элементарных функций. Оценка остаточного члена. Приближенные вычисления. Правило Лопиталья.

Тема 8. Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции.

Условия монотонности функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклая функция. Необходимые и достаточные условия выпуклости для дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема полного исследования функции. Построение графиков.

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Тема 9. Первообразные и неопределенный интеграл.

Правила неопределенного интегрирования: линейность, замена переменной, интегрирование по частям. Таблицы интегралов. Интегрирование рациональных функций. Правило Остроградского интегрирования рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Подстановки Эйлера.

Тема 10. Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов с помощью правила Ньютона–Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.


Тема 11. Геометрические приложения интеграла.

Вычисление площадей фигур, длин линий, заданных явными декартовыми уравнениями, параметрически и в полярных координатах. Нахождение объемов тел вращения и площадей их поверхности. Нахождение центров тяжести фигур на плоскости.

Тема 12. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченных функций, вычисление интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям.

Признаки сходимости несобственных интегралов. Абсолютная и условная сходимость.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Раздел 4. Теория вероятностей

Тема 13. Случайные события. Исходы и события. Постулаты теории вероятностей. Три теоремы о вероятности. Правило сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятности. Теорема полной вероятности. Теорема Байеса. Независимые события.

Тема 14. Случайные величины. Распределения вероятностей, функция распределения, плотность вероятностей, их свойства. Математическое ожидание, его свойства. Моменты случайных величин, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Производящая и характеристическая функции. Свойства характеристической функции. Совместные распределения случайных величин. Маргинальные распределения, условные распределения. Распределение функции от случайной величины. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Независимые случайные величины. Распределения суммы, разности, произведения и частного независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия суммы. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 15. Специальные распределения. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, пуассоновское, геометрическое, отрицательное биномиальное. Непрерывные распределения: равномерное, бета-распределение, экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Лапласа, нормальное распределение.

Тема 16. Предельные теоремы. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Устойчивые законы.

Раздел 5. Математическая статистика

Тема 17. Вероятностные основания статистики. Понятие выборки. Оценивание параметров: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Выборочное среднее. Дисперсия выборочного среднего. Асимптотическое распределение выборочного среднего. Выборочная дисперсия. Дисперсия выборочной дисперсии. Специальные распределения математической статистики: хи-квадрат распределение, распределения Гаусса, Стьюдента, Фишера, Пирсона.

Тема 18. Методы оценивания. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для среднего при известной дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии при известном среднем. Доверительный интервал для дисперсии при неизвестном среднем.

Проверка гипотез. Эмпирические распределения. Сравнение распределений с использованием хи-квадрат критерия. Корреляционный анализ. Метод наименьших квадратов и регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Статистический анализ модели и статистические задачи решения. Статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных.


Тема 19. Случайные процессы. Конечные однородные цепи Маркова. Марковские случайные процессы. Пуассоновский процесс, броуновское движение, процесс Колмогорова-Феллера.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Введение в математический анализ.

Тема 1. Множества и функции (семинар).

1. Множества и функции.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Тема 2. Поле действительных чисел, поле комплексных чисел (семинар).

1. Поле действительных чисел.
2. Поле комплексных чисел.

Тема 3. Предел последовательности (семинар).

1. Числовая последовательность, подпоследовательность.
2. Предел последовательности.
3. Вычисление пределов последовательностей.

Тема 4. Предел функции (семинар).

1. Предел функции в точке.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Первый замечательный предел.
4. Второй замечательный предел.
5. Вычисление пределов.
6. Эквивалентные бесконечно малые функции.
7. Раскрытие неопределенностей с помощью принципа замены эквивалентных бесконечно малых.

Тема 5. Непрерывные функции (семинар).

1. Непрерывные функции.
2. Точки разрыва и их классификация.
3. Равномерная непрерывность функции.
4. Контрольная работа по Разделу 1.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 6. Дифференцируемые функции (семинар).

1. Техника дифференцирования.
2. Геометрический смысл производной.
3. Дифференциал.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.
5. Формула Лейбница.
6. Решение различных задач по теме.

Тема 7. Основные теоремы дифференциального исчисления (семинар).

1. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
2. Формулы Тейлора и Маклорена.
3. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья.
4. Раскрытие неопределенностей с помощью формулы Тейлора.


Тема 8. Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции (семинар).

1. Нахождение промежутков монотонности, точек экстремума, наибольших и наименьших значений, промежутков выпуклости, точек перегиба.
2. Доказательство неравенств.
3. Исследование функций с помощью производной.
4. Построение графиков функций кривых, заданных параметрически и в полярных координатах.
5. Контрольная работа по Разделу 2.

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Тема 9. Первообразные и неопределенный интеграл (семинар).

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование.
2. Изучение методов интегрирования.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

3. Классы интегрируемых функций.

Тема 10. Определенный интеграл (семинар).

1. Вычисление определенных интегралов с помощью правила Ньютона–Лейбница.
2. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Тема 11. Геометрические приложения интеграла (семинар).

1. Нахождение площадей фигур в декартовых координатах с помощью интегрирования.
2. Нахождение площадей фигур в полярных координатах с помощью интегрирования.
3. Нахождение длин кривых в декартовых координатах с помощью интегрирования.
4. Нахождение длин кривых в полярных координатах с помощью интегрирования.
5. Нахождение объемов тел с помощью интегрирования.
6. Нахождение центров тяжести фигур с помощью интегрирования.

Тема 12. Несобственные интегралы (семинар).

1. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и их вычисление.
2. Замена переменной в несобственных интегралах.
3. Интегрирование по частям.
4. Несобственные интегралы от неограниченных функций и их вычисление.
5. Замена переменной.
6. Интегрирование по частям.
7. Признаки сходимости несобственных интегралов.
8. Абсолютная и условная сходимость.
9. Контрольная работа по Разделу 3.

Раздел 4. Теория вероятностей

Тема 13. Вероятность (семинар)

1. Классическое определение вероятностей.
2. Геометрическое определение вероятностей.
3. Статистическое определение вероятностей.

Тема 14. Условные вероятности. Независимость (семинар)


1. Правило сложения вероятностей.
2. Условная вероятность.
3. Правило умножения вероятности.
4. Теорема полной вероятности.
5. Теорема Байеса. Независимые события.

Тема 15. Случайные величины (семинар)

1. Распределения вероятностей.
2. Функция распределения.
3. Плотность вероятностей.
5. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, пуассоновское, геометрическое, отрицательное биномиальное.
6. Непрерывные распределения: равномерное, бета-распределение, экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Лапласа, нормальное распределение.

Тема 16. Числовые характеристики случайной величины (семинар)

1. Математическое ожидание, его свойства.
2. Моменты случайных величин.
3. Дисперсия.
4. Асимметрия, эксцесс, мода.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Тема 17. Действия над случайными величинами (семинар)

1. Математическое ожидание и дисперсия суммы.
2. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 18. Математическое ожидание и дисперсия основных статистик (семинар)

1. Выборочное среднее.
2. Дисперсия выборочного среднего.
3. Асимптотическое распределение выборочного среднего.
4. Выборочная дисперсия. Дисперсия выборочной дисперсии.

Тема 19. Интервальные оценки (семинар)

1. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
2. Доверительный интервал для среднего при известной дисперсии.
3. Доверительный интервал для дисперсии при известном среднем.
4. Доверительный интервал для дисперсии при неизвестном среднем.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и рефератов не предусмотрено учебным планом.


Примерная тематика контрольных работ по дисциплине «Математика»:

1. Пределы последовательностей и функций.
2. Производная функции и ее применение.
3. Неопределенный интеграл.
4. Определенный интеграл и его применение.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ(ЗАЧЕТУ)

Зачет (1 семестр)

1. Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел. Теорема о точной верхней грани. Приближение действительных чисел рациональными.
2. Множество комплексных чисел, действия с комплексными числами.
3. Геометрическая и показательная форма комплексного числа.
4. Определение предела последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.
5. Бесконечно малые последовательности и их свойства.
6. Свойства пределов последовательностей.
7. Предельный переход в неравенствах.
8. Монотонные последовательности. Существование предела.
9. Число e .
10. Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.
11. Критерий Коши сходимости последовательностей.
12. Предел функции по Коши и по Гейне и их эквивалентность.
13. Арифметические свойства пределов функций.
14. Непрерывность функций в точке. Арифметические свойства непрерывных функций.
15. Локальные свойства непрерывных функций.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


16. Теорема о достижимости минимального и максимального значений непрерывной на отрезке функции.
17. Теорема о непрерывности обратной функции.
18. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций.
19. Непрерывность простейших элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарных функций.
20. Первый замечательный предел.
21. Второй замечательный предел.
22. Определение производной и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
23. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
24. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.
25. Дифференцирование обратной функции.
26. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций.
27. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
28. Возрастание (убывание) функции в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.
29. Теорема Ролля.
30. Теорема Лагранжа о конечных приращениях.
31. Формула Коши.
32. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида «ноль на ноль».
33. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида «бесконечность на бесконечность».
39. Формула Тейлора.
40. Формулы Маклорена для основных элементарных функций.
41. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимые условия.
42. Нахождение наклонных асимптот.

Экзамен (семестр 2)

1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменных в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям.
2. Интегрирование рациональных функций.
3. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.
4. Интегрирование дробно-линейных иррациональностей.
5. Интегрирование квадратичных иррациональностей.
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Длина кривой и формула для ее вычисления.
8. Площадь плоской фигуры.
9. Объем тела вращения кривой вокруг оси Ox .
10. Нахождение координат центра тяжести фигуры.

Экзамен (семестр 3)

1. Генеральная совокупность. Выборка. Объем выборки. Статистический вывод.
2. Статистический эксперимент. Исход. Событие.
3. Сумма событий.
4. Произведение событий.
5. Несовместные события.
6. Полная группа событий.
7. Вероятность. Три определения вероятности.
8. Свойства вероятности.


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

9. Действия над вероятностями (сложение, умножение).
10. Теорема о полной вероятности.
11. Теорема Байеса.
12. Дискретная случайная величина.
13. Непрерывная случайная величина.
14. Функция распределения вероятности.
15. Среднее значение случайной величины. Центрированная случайная величина.
16. Дисперсия случайной величины. Стандартное отклонение.
17. Свойства математического ожидания.
18. Свойства дисперсии.
19. Биномиальное распределение.
20. Геометрическое распределение.
21. Пуассоновское распределение.
22. Равномерное непрерывное распределение.
23. Показательное распределение.
24. Нормальное распределение.
25. Сложение случайных величин.
26. Закон больших чисел.
27. Центральная предельная теорема.
28. Выборочное среднее, его математическое ожидание и дисперсия.


11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: заочная.

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>) | Объем в часах | Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>) |
|---|---|---------------|---|
| 1 семестр | | | |
| <i>Раздел 1. Введение в математический анализ</i> | | | |
| 1. Множества и функции | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 2. Поле действительных и комплексных чисел | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 3. Метод математической индукции | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | |
|--|--|----|--|
| 4. Числовые последовательности, предел последовательности | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 5. Функция и ее предел | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| <i>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i> | | | |
| 6. Дифференцируемые функции | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 16 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 7. Основные теоремы дифференциального исчисления | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 8. Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции. | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 14 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| <i>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</i> | | | |
| 9. Первообразные и неопределенный интеграл | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 10. Методы интегрирования | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 11. Приложения определенного интеграла | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 23 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 12. Несобственные интегралы | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена | 20 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| <i>Раздел 4. Теория вероятностей</i> | | | |
| 13. Случайные события | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 15 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 14. Случайные величины | Проработка учебного материала, решение | 14 | устный опрос, |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | |
|---------------------------------------|---|----|--|
| | задач, подготовка к сдаче экзамена | | проверка решения задач, контрольная работа |
| 15.Специальные распределения | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 14 | устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |
| 16.Пределные теоремы | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 12 | устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 5. Математическая статистика | | | |
| 17.Вероятностные основания статистики | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 13 | устный опрос, проверка решения задач |
| 18.Методы оценивания | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 10 | устный опрос, проверка решения задач |
| 19.Случайные процессы | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена | 13 | устный опрос, проверка решения задач |

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература


1. Ильин В.А., **Основы математического анализа** : учебник для физ. спец. и спец. "Прикл. математика": в 2 ч. Ч. 2 / Ильин Владимир Александрович, Э. Г. Позняк. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Наука, 1973. - 447 с.
- 1.1 *Ильин, В. А.* Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437203>
- 1.2 *Ильин, В. А.* Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437204>

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

2. Садовничая, И. В. Математический анализ. Функции многих переменных : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06584-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.bibli-online.ru/bcode/438941>
3. Балабаева, Н. П. Математический анализ. Функции многих переменных : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 119 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71852.html>
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431095>
5. Малугин В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019 — 470 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05470-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.bibli-online.ru/bcode/441337>
6. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019 — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.bibli-online.ru/bcode/431167>

б) дополнительная литература

1. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : для физ. и мех.-матем. спец. вузов / Демидович Борис Павлович. - 10-е изд., испр. - Москва : Наука, 1990. - 624 с. : ил. - ISBN 5-02-014505-X (в пер.) : 1.40.
2. Вельмисова С. Л. Решение задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учеб. пособие для 1 курса инж.-физ. фак. высоких технологий: в 3 ч. Ч. 1 / С. Л. Вельмисова; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,42 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2011. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/230/velmisova3.pdf>
3. Вельмисова С. Л. Решение задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 1 курса ИФФВТ : в 3 ч. Ч. 2 / Вельмисова Светлана Львовна; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,85 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2013. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/239/velmisova.pdf>
4. Вельмисова С. Л. Решение задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 3 / С. Л. Вельмисова; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,07 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2016. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/244/Velimisova-2016-3.pdf>
5. Вельмисова С. Л. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / С. Л. Вельмисова, С. В. Червон; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 10,1 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2009. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/229/velmisova2.pdf>

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

14. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик  _____ старший преподаватель _____ Миронов П.П.
подпись _____ должность _____ ФИО _____

Разработчик  _____ ассистент _____ Морозов В.М.
подпись _____ должность _____ ФИО _____

Разработчик  _____ доцент _____ Морозова Е.В.
подпись _____ должность _____ ФИО _____