

# для 16г

# **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование общекультурной компетенции, которая включает в себя:

* воспитание достаточно высокой математической культуры;
* привитие навыков современных видов математического мышления;
* привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовки бакалавра, выработку представлений роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным.

# Настоящая программа по математике отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных бакалавров. Ее характеризует прикладная направленность и ориентация на обучение студентов использованию математических методов при решении прикладных задач.

Общий курс математики является фундаментом математического образования бакалавра.

# 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

# 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| --- | --- |
| **ОПК-1- умение использовать основные законы математики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования** | |
| Знать | - ос­нов­ные по­ло­же­ния линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии,  - ос­нов­ные по­ло­же­ния тео­рии пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений,  - ос­нов­ные тео­ре­мы диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,  - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,  - основные понятия тео­рии вероятностей и математической статистики |
| Уметь | * решать задачи по изучаемым теоретически разделам; * обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных |
| Владеть | * - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; * - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;   - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов |
| **ОПК-4 -способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа** | |
| Знать | - ос­нов­ные понятия тео­рии линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии,  - ос­нов­ные понятия и методы математического анализа: тео­рии пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций, диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, теории обыкновенных диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний и сис­тем диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний;  - основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента |
| Уметь | - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и ме­то­дов ма­те­ма­ти­че­ского анализа для по­ста­нов­ки и ре­ше­ния кон­крет­ных при­клад­ных за­дач |
| Владеть | - на­вы­ка­ми ис­поль­зо­ва­ния ло­ги­че­ски вер­но, ар­гу­мен­ти­ро­ва­но и яс­но стро­ить уст­ную и пись­мен­ную речь на рус­ском язы­ке, го­то­вить и ре­дак­ти­ро­вать технические тексты с математической символикой или формулами, пуб­лич­но пред­став­лять соб­ст­вен­ные и из­вест­ные на­уч­ные ре­зуль­та­ты, вес­ти дис­кус­сии;  - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности |
| **ПК-3** - **способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности** | |
| Знать | - ос­нов­ные по­ло­же­ния тео­рии линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии,  - ос­нов­ные по­ло­же­ния тео­рии пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций,  - ос­нов­ные тео­ре­мы диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, методы дифференциального исчисления исследования функций,  - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,  - основные понятия тео­рии вероятностей и математической статистики |
| Уметь | * применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); * выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; * обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных |
| Владеть | * навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; * способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов |

# 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 акад. ч., в том числе:

– контактная работа – 62,6 акад. часов:

– аудиторная – 54 акад. часов;

– внеаудиторная – 8,6 акад. часов

– самостоятельная работа – 456,1 акад. часов;

– подготовка к экзамену – 21,3 акад. часа,

– подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

| Раздел/ тема  дисциплины | Курс | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код и структурный  элемент  компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | лаборат.  занятия | практич. занятия |
| **Раздел 1. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии** | | | | | | | | |
| 1.1 Линейная и векторная алгебра: матрицы, СЛАУ, линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства. | 1 | 2/И1 |  | 2 | 20 | - выполнение КР №1 «Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 (часть – векторы) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 1.2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 1 | 1/И1 |  | 1 | 15 | - выполнение КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 (часть – аналитич. геом.) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** | **1** | **3/И2** |  | **3** | **35** |  | **КР №1, конспект** |  |
| **Раздел 2. Введение в математический анализ** | | | | | | | | |
| 2.1. Предел и непрерывность функции одной переменной | 1 | 2/И2 |  | 2 | 25 | - выполнение КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 (часть – пределы, непрер.) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** | **1** | **2/И2** |  | **2** | **25** |  | **КР №1** |  |
| **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной** | | | | | | | | |
| 3.1. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных | 1 | 1 |  | 1 | 10 | - самостоятельная работа с литературой – конспект «Задачи, приводящие к понятию производной»,  - выполнение КР № 1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 (часть – производные),  - проверка конспекта | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 3.2. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование | 1 | 1 |  | 1 | 10 | - выполнение КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП» | - консульт. по реш. КР №1,  - проверка решения КР №1 (часть – построение графиков функций) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 3.3. Ис­сле­до­ва­ние функ­ций с по­мо­щью диф­фе­рен­ци­аль­но­го ис­чис­ле­ния | 1 | 1 |  | 1 | 10,8 | - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1, проверка КР №1 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** |  | **3** |  | **3** | **30,8** |  | **КР №1, конспект** |  |
| **Итого установочная сессия** | **1** | **8/И4** |  | **8** | **90,8** |  | **КР №1** |  |
| **Раздел 4. Ин­те­граль­ное ис­чис­ле­ние функции одной переменной** | | | | | | | | |
| 4.1. Пер­во­об­раз­ная функ­ция. Не­оп­ре­де­лен­ный ин­те­грал и его ос­нов­ные свой­ст­ва. Таб­ли­ца не­оп­ре­де­лен­ных ин­те­гра­лов | 1 | 1 |  | 2 | 15 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консульт. по реш. КР №2,  - проверка решения КР №2 (часть – непоср. интегр.) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 4.2. Ос­нов­ные ме­то­ды ин­тег­ри­ро­ва­ния | 1 | 1/И1 |  | 2 | 15 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консульт. по реш. КР №2,  - проверка решения КР №2 (часть - методы интегрирования) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 4.3. Определенный интеграл. За­да­чи, при­во­дя­щие к по­ня­тию оп­ре­де­лен­но­го ин­те­гра­ла. Фор­му­ла Нью­то­на-Лейб­ни­ца. Свой­ст­ва. Методы интегрирования | 1 | 2 |  | 1 | 20 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 (часть - вычисление определенного интеграла) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** | **1** | **4/И1** |  | **5** | **50** |  | **КР №**2**, конспект** |  |
| **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функ­ций нескольких пе­ре­мен­ных (ФНП)** | | | | | | | | |
| 5.1. Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области. | 1 | 2 |  | 1 | 16 | - самостоятельное изучение литературы: написание конспекта «Свойства функций, непрерывных в замкнутой области». | - проверка конспекта | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 5.2. Ча­ст­ные про­из­вод­ные и про­из­вод­ная по на­прав­ле­нию. Ка­са­тель­ная плос­кость и нор­маль к по­верх­но­сти. Гео­мет­ри­че­ский смысл диф­фе­рен­циа­ла. При­знак диф­фе­рен­ци­руе­мо­сти. | 2 | 2 |  | 1 | 10,5 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консультирование по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 5.3. Про­из­вод­ная слож­ной функ­ции. Ча­ст­ные про­из­вод­ные и диф­фе­рен­циа­лы выс­ших по­ряд­ков. Диф­фе­рен­ци­ро­ва­ние не­яв­но за­дан­ных функ­ций. | 2 | 2/И1 |  | 1 | 20 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консультирование по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** | **1** | **6/И1** |  | **3** | **46,5** |  | **КР №**3**, конспект** |  |
| **Итого зимняя сессия** | **1** | **10/И2** |  | **8** | **96,5** |  | **Зачет** | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 4.4. Приложения определенного интеграла | 1 | - |  | 1 | 50 | - выполнение КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП» | - консульт. по реш. КР №2,  - проверка решения КР №2 (часть приложения опр.инт) | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 4.5. Не­соб­ст­вен­ные ин­те­гра­лы. При­зна­ки схо­ди­мо­сти. | 1 | - |  | 1 | 69 | - выполнение КР №2,  - самостоятельное изучение литературы: конспект «Признаки сходимости несобственных интегралов» | - консультации по решению КР №2,  - проверка КР №2 (часть несобств. интегралы)  -проверка конспекта | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого летняя сессия** | **1** | **-** |  | **2** | **119** |  | **Экзамен** | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | | | | | | | | |
| 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Гео­мет­ри­че­ский смысл диф­фе­рен­ци­аль­но­го урав­не­ния пер­во­го по­ряд­ка. Ме­то­ды ре­ше­ния диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний пер­во­го по­ряд­ка. | 2 | 2/И2 |  | 1 | 15 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 6.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому | 2 | - |  | 1 | 15 | - составление конспекта «ДУ высших порядков, сводящиеся к первому»,  - выполнение КР №3 | - консультирование по решению КР №3,  - проверка конспекта | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 6.3. Ли­ней­ные диф­фе­рен­ци­аль­ные урав­не­ния n-го по­ряд­ка. Ли­ней­ное од­но­род­ное урав­не­ние. Фун­да­мен­таль­ная сис­те­ма ре­ше­ний. Оп­ре­де­ли­тель Врон­ско­го. Не­од­но­род­ное ли­ней­ное урав­не­ние (ЛНДУ), вид об­ще­го ре­ше­ния. Ме­тод ва­риа­ции про­из­воль­ных по­сто­ян­ных.  Ли­ней­ное урав­не­ние с по­сто­ян­ны­ми ко­эф­фи­ци­ен­та­ми | 2 | 1/И1 |  | 2 | 20 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** |  | **3/И3** |  | **4** | **50** |  | **КР №3, конспект** |  |
| **Раздел 7. Элементы теории вероятностей** **и математической статистики** | | | | | | | | |
| 7.1. Элементы комбинаторики | 2 | 1 |  | 1 | 5 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.2. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. | 2 | 1 |  | 1 | 10 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.3. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона. | 2 | 1 |  | 1 | 10 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.4. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. | 2 | 1 |  | 1 | 10,8 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.5. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. | 2 | 1/И1 |  | - | 5 | - выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика» «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| **Итого по разделу** |  | **5/И1** |  | **4** | **40,8** |  | **КР №3, конспект** |  |
| **Итого установочная сессия** | **2** | **8/И4** |  | **8** | **90,8** |  |  |  |
| 7.6. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции | 2 | - |  | 1 | 20 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика» | - консультирование по решению КР №3,  - проверка КР №3 | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.7. Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. | 2 | - |  | - | 20 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу | - консультирование по решению КР №3,  - проверка КР №3,  - проверка конспекта | ОПК-1 – зув, ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
| 7.8. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении | 2 | - |  | 1 | 19 | - выполнение КР №3 «ДУ. Теория вероятностей. Математическая статистика»-конспект по разделу | - консультирование по решению КР №3,  - проверка КР №3,  -проверка конспекта | ОПК-1,4 – зув, ПК-3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого летняя сессия** | **2** | **0** |  | **2** | **59** |  | **экзамен** |  |
| **Итого по дисциплине** |  | **26/И10** |  | **28** | **456,1** |  | **2 экзамена и 1 зачет** |  |

**И** – в том числе,часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

**5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. *Традиционные образовательные технологии*. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. *Технологии проектного обучения*.  Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

*Исследовательский проект* – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

*Творческий проект*, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать …» и т.п.

*Информационный проект* – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета МООДУС MOODLE).

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

***Примерные контрольные работы (КР):***

**АКР №1 «Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»**

**Задание 1.**

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса



1. Найдите угол между векторами  и , если , .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие: , .

1. Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:   Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах 

**Задание 2.**

Написать уравнение прямой , если , . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору .

**Задание 3.**

Приведите к каноническому виду и постройте кривую 

**Задание 4.**

Вычислите пределы:

а) ; б) ; в) .

**Задание 5.**

Найдите  и  для функций: а)  б) 

**АКР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП»**

1. Вычислите неопределенные интегралы

1) ; 2) ; 3); 4) .

1. Вычислите определенные интегралы

1) ; 2) ; 3) .

1. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

а) , ; б) .

1. Найдите длину дуги кривой  .
2. Найдите частные производные первого порядка функции:



1. Найдите градиент скалярного поля  и его модуль в точке .

**АКР №3 «Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Математическая статистика»**

1. Решить дифференциальные уравнения первой степени

а) 

б)

2. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами



3. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из

строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.

4. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.

5. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.

6. Изучить основные понятия выборочного метода. Ознакомиться с методикой первичной обработки статистических данных. Оценить распределение генеральной совокупности по сгруппированным данным, т.е. получить эмпирическое распределение каждого признака. Оценить генеральные параметры по сгруппированной выборочной совокупности.

Статистический ряд. Исходные значения величины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х, | Х, | Х, | Х, | Х, |
| 43,4 | 22,3 | 44 | 23,7 | 32,9 |
| 32,3 | 23,1 | 32,6 | 39,5 | 23,1 |
| 43,3 | 18,9 | 37,4 | 12,5 | 39,3 |
| 18,7 | 27,6 | 19,7 | 24,9 | 26 |
| 28,4 | 22,3 | 20,6 | 28 | 27,7 |
| 28,1 | 33,1 | 33,2 | 22,7 | 28 |
| 30,3 | 33,3 | 27 | 36,5 | 29,3 |
| 28,1 | 30,3 | 33,6 | 29,8 | 38,7 |
| 35,1 | 35,2 | 32,5 | 30 | 39,9 |
| 23 | 35,5 | 25 | 21,9 | 36,9 |
| 31,2 | 27,6 | 35,1 | 28,3 | 24,9 |
| 33,4 | 36,1 | 28,1 | 26,3 | 17,6 |
| 28,6 | 29,8 | 29,4 | 31,1 | 38 |
| 37,3 | 41,3 | 18,5 | 28,5 | 22,9 |
| 15,5 | 30,8 | 37,1 | 28,5 | 32,3 |
| 23,5 | 18,1 | 25,3 | 26,6 | 34,6 |
| 16,2 | 19,2 | 21,4 | 27,4 | 32,7 |
| 38,3 | 27,9 | 17,7 | 37,2 | 25 |
| 23,8 | 32,5 | 34,9 | 39,1 | 20,7 |
| 34,3 | 33 | 35,1 | 30,8 | 33,1 |



**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент  компетенции | | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| --- | --- | --- | --- |
| **ОПК-1- умение использовать основные законы математики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования** | | | |
| Знать | | - ос­нов­ные по­ло­же­ния тео­рии линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии, пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений,  - ос­нов­ные тео­ре­мы диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,  - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,  - основные понятия тео­рии вероятностей и математической статистики | **Теоретические вопросы для экзамена**   1. Что называется: матрицей, равными матрицами, линейной комбинацией матриц, обратной матрицей, рангом матрицы, определителем квадратной матрицы, системой линейных алгебраических уравнений, однородной системой линейных алгебраических уравнений, решением системы уравнений. 2. Перечислить свойства: суммы матриц, произведения матриц, транспонирования матриц, ранга матриц, решений однородной системой линейных алгебраических уравнений. 3. Сформулировать правило нахождения обратной матрицы, правило Крамера, метод Гаусса. 4. Что называется: вектором, равными векторами, коллинеарными векторами, компланарными векторами, суммой векторов, произведением вектора на скаляр, разностью векторов, координатами вектора в базисе, скалярным произведением векторов, векторным произведением векторов, смешанным произведением векторов. 5. Перечислить свойства: суммы векторов, произведения вектора на скаляр, скалярного произведения векторов, векторного произведения векторов, смешанного произведения векторов. 6. Сформулировать необходимое и достаточное условие: коллинеарности векторов, ортогональности (перпендикулярности) векторов, компланарности векторов. 7. Записать в координатной форме: линейную комбинацию векторов, скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов. 8. Записать формулы для вычисления: косинуса угла между векторами, площади параллелограмма, построенного на векторах, как на сторонах, объема параллелепипеда, построенного на трех векторах. 9. Что называется линейным пространством, скалярным произведением, углом между векторами, евклидовым пространством, линейным оператором, матрицей линейного оператора; 10. Сформулируйте аксиомы линейного пространства, скалярного произведения. 11. Записать: уравнения кривых 2 порядка с центром (вершиной для параболы), смещенным относительно начала координат, и осями, параллельными координатным осям. 12. Записать формулы для вычисления: косинуса угла между прямыми, расстояния от точки до прямой; уравнение плоскости, проходящей через   – заданную точку перпендикулярно заданному вектору;  – заданную точку параллельно двум заданным неколлинеарным векторам;  – три данные точки.   1. 22. Записать: условия, необходимые и достаточные для перпендикулярности, параллельности,   – совпадения двух плоскостей;  – пересечения двух прямых;  – прямой и плоскости, принадлежности прямой плоскости.   1. 23. Записать: формулы для вычисления косинуса угла между прямыми в пространстве, между плоскостями, расстояния от точки до плоскости, расстояния от точки до прямой. 2. 24. Схематически строить: поверхность, заданную уравнением 1 и 2 порядка. 3. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 4. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 6. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 7. Замечательные пределы. 8. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 9. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 10. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 11. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 12. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 13. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 14. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 15. Производные высших порядков. 16. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 17. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 18. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 19. Правило Лопиталя. 20. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 21. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 22. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 23. Асимптоты графика функции. 24. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 25. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 26. Интегрирование рациональных функций. 27. Интегрирование тригонометрических функций. 28. Интегрирование иррациональных функций. 29. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 30. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 31. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 32. Несобственные интегралы. 33. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 34. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 35. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 36. Частные производные высших порядков. 37. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 38. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 39. Производная сложной функции. Полная производная. 40. Инвариантность формы полного дифференциала. 41. Дифференцирование неявной функции. 42. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 43. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 44. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. 45. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 46. Двойной интеграл: основные понятия и определения. 47. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 48. Основные свойства двойного интеграла. 49. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 50. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 51. Приложения двойного интеграла. 52. Тройной интеграл: основные понятия, свойства. 53. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. 54. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. 55. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла. 56. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 57. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 58. Уравнения с разделяющимися переменными. 59. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 60. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 61. Уравнение в полных дифференциалах. 62. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 63. Уравнения, допускающие понижение порядка. 64. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 65. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 66. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 67. Метод вариации произвольных постоянных. 68. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 69. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 70. Численные методы решения определенного интеграла. 71. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 72. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 73. Действия над событиями. Алгебра событий. 74. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 75. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 76. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 77. Случайные величины, их виды. 78. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 79. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 80. Нормальный закон распределения случайной величины. 81. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 82. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 83. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 84. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. |
| Уметь | | * решать задачи по изучаемым теоретически разделам; * обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных | ***Примерные практические задания для экзамена и зачета:***  1. Найти или Какое из произведений возможно:  2. Найти матрицу и её определитель.  3. Решить матричное уравнение  4. Решить систему, используя формулы Крамера , затем - методом Гаусса :    5.Коллинеарны ли векторы  и    6. А(1,1); В(4,4); С(6,-2) Найти  7. А(6,-2,0); B(6,3,5); C(1,9,1); Д(0,10,0) Найти  8. А(3,-7); B(5,-7); C(-2,5) – вершины параллелограмм. Определить длину диагоналей.  9. Дан треугольник с вершинами А(-4, -3), В(-5, 0), С(5, 6). Найти угол между медианой АД и высотой АЕ.  10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки М(1,-1,-2), Р(3,1,1) перпендикулярно к плоскости .  11. Найти расстояние отточки Д(4,3,0) до плоскости, проходящей через точки А(1,3,0), В(4, -1, 2), С(3,0,1).  12. Определить угол между плоскостями  и .  13. При каком значении параметра m плоскости  и  параллельны?  14. Определить тип кривой второго порядка и построить:  а). ; б). ; в). ; г) ; д) .  15. Написать параметрическое и каноническое уравнения прямой .  16. Через точку А(3, 1, 0) провести прямую, параллельную плоскостям  и .  17. Доказать перпендикулярность прямых  и .  18. Найти угол между прямыми  и .  19.. Определить угол между плоскостями  и .  20. Доказать, что прямые  и  пересекаются.  21. При каком значении параметра m плоскости  и  параллельны?  22. Определить тип поверхности и построить:  1. ; 2. ; 3. ; 4. ;  5. ; 6. .  23. Вычислите пределы:  а) ; б) ; в) .  24. Найдите  для функций: а)  б)  25. Вычислить: а) , б) .  26. Найти неопределённый интеграл: а), б) в)  27. Вычислить определенный интеграл .  28. Вычислить определенный интеграл .  29. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  30. Изменить порядок интегрирования  31. Вычислить .  32. Найти и построить область определения функции .  33. Найти полный дифференциал функции:  34. Найти частные производные первого порядка функции:    35. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  в точке (3, 4, 5).  36. Исследовать на экстремум функцию  37. Решите задачу Коши: , .  38. Найдите общее решение дифференциального уравнения .  39. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:    40. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.  41. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.  42. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.  43. Дан закон распределения дискретной случайной величины:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | x: | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | | р: | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |   вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.  44. Дана функция распределения непрерывной случайной величины Х    F(x)=  Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, .  45. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Y \ X | 2 | 5 | 8 | | 0,4 | 0,15 | 0,30 | 0,35 | | 0,8 | 0,05 | 0,12 | 0,03 |   Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции  46.По выборке при заданном уровне значимости  проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания  и среднего квадратического отклонения  при уровне надежности   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | |  | 6 | 11 | 14 | 22 | 20 | 13 | 9 | 5 |   47. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема :  143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.  Требуется при уровне значимости  проверить нулевую гипотезу , приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) , б)  или  в зависимости от полученного значения . |
| Владеть | | * - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; * - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;   - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов | ***Примерные прикладные задачи и задания***  **Задача 1.** Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением , где  — путь в м, а  — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени .  **Задание 2.** Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.  **Задание 3.** Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 8: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего  (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии DВ. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?  **Задача 4**. Для изучения количественного признака  из генеральной совокупности извлечена выборка  объема , имеющая данное статистическое распределение.  1). Постройте полигон частот.  2). Постройте эмпирическую функцию распределения.  3). Постройте гистограмму относительных частот.  4). Найдите выборочное среднее , выборочную дисперсию , выборочное среднее квадратическое отклонение , исправленную дисперсию  и исправленное среднее квадратическое отклонение .  5). При данном уровне значимости  проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.  6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания  и среднего квадратического отклонения  при данном уровне надежности . ( Принять).   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 9 | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 37 | |  | 5 | 10 | 19 | 23 | 25 | 19 | 12 | 7 | |
| **ОПК-4 -способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа** | | | |
| Знать | | - ос­нов­ные понятия и методы математического анализа: тео­рии пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций, диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, теории обыкновенных диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний и сис­тем диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний;  - основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента | 1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса.  2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной.  3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости).  4. Алгоритм полного исследования функции.  5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций.  6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов.  7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным.  8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов.  9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения.  10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез. |
| Уметь | | - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и ме­то­дов ма­те­ма­ти­че­ского анализа для по­ста­нов­ки и ре­ше­ния кон­крет­ных при­клад­ных за­дач | ***Примерные практические задания и задачи***  **Задание 1.** Составьте алгоритм решения ….. задачи.  **Задание 2.** Вычислите приближенно y = при x = 1,03.  **Задача 3.** Вычислите предел по правилу Лопиталя .  **Задание 4.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.  **Задача 5.** Исследовать функцию и построить её график: .  **Задача 6.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?  **Задание 7**. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:  а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;  б). градиент является производной по направлению;  в). градиент является касательной к линии уровня;  г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.  **Задание 8.** Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:  а). непрерывная функция всегда дифференцируема;  б). функция, имеющая предел в точке *М*, может быть разрывна в этой точке;  в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;  г). из непрерывности частных производных в точке *М* следует дифференцируемость функции в этой точке.  **Задача 9**. Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:  а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;  б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120.  Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости ? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы. |
| Владеть | | - на­вы­ка­ми ис­поль­зо­ва­ния ло­ги­че­ски вер­но, ар­гу­мен­ти­ро­ва­но и яс­но стро­ить уст­ную и пись­мен­ную речь на рус­ском язы­ке, го­то­вить и ре­дак­ти­ро­вать технические тексты с математической символикой или формулами, пуб­лич­но пред­став­лять соб­ст­вен­ные и из­вест­ные на­уч­ные ре­зуль­та­ты, вес­ти дис­кус­сии;  - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности | ***Примерные практические задания***  **Задание 1.** Поразмышляйте:  1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция?  2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций?  3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)?  4) Может ли четная функция быть строго монотонной?  **Задание 2.** Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.  **Задание 3.** Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме…». Примерный список тем:  1) Действия над комплексными числами в разной форме.  2) Вычисление пределов функции одной переменной.  3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д. |
| **ПК-3** - **способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности** | | | |
| Знать | - ос­нов­ные по­ло­же­ния тео­рии пре­де­лов и не­пре­рыв­ных функ­ций,  - ос­нов­ные тео­ре­мы диф­фе­рен­ци­аль­но­го и ин­те­граль­но­го ис­чис­ле­ния функ­ций од­ной и не­сколь­ких пе­ре­мен­ных, методы дифференциального исчисления исследования функций,  - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,  - основные понятия тео­рии вероятностей и математической статистики | | При разработке проектов по различным разделам математики, знать, как поставить цель работы, обозначить задачи, определить взаимосвязи между элементами проекта. Уметь все нужные моменты, из прилагаемого списка вопросов, отразить в проекте.  Список вопросов:  1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса.  2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной.  3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости).  4. Алгоритм полного исследования функции.  5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций.  6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов.  7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным.  8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов.  9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения.  10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез. |
| Уметь | * применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); * выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;   - обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных | | ***Примерные практические задания и задачи***  **Задание 1.** Покажите, что предел  не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом.  **Задача 2.** К графику функции img-VVfCvBв его точке с абсциссойimg-Q966CSпроведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат**.**  **Задача 2.** Найти центр масс однородного тела , ограниченного поверхностями .  **Задача 3.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  в замкнутой области Д, ограниченной линиями  **Задание 4.** Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.  «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м3/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнениемimg-tAqtArгдеimg-EJuFp1– объем снега (в м3), выпавшего за время *t* (в часах), img-6oddZd В момент времениimg-uT9eLQна улицах города лежит 1000 м3 снега. Установите соответствие между временем *t* и объемом снега, лежащего на улицах городаimg-EJuFp1. »  Составьте математическую модель этой задачи и решите её. |
| Владеть | - навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;  - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов | | ***Примерные практические задания и задачи***  **Задача 1.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.  «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»  Обозначьте радиус полукруга через  и выразите площадь  сечения как функцию от : .  **Задача 2.** На какой высоте r над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать средства (знания, методы) какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).  **Задача 3.** По выборке объема  найден средний вес  г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема  найден средний вес  г изделий, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: , . Требуется при уровне значимости  проверить нулевую гипотезу  при конкурирующей гипотезе а) , б) . |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме 2 экзаменов и в форме 1 зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и три практических задания.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенции ОПК-1; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) Основная литература:**

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/370899>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] /  П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0.  - более 1000 шт.

Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115730 (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1042456

**в) методические указания**

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей –– Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для  лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П.  Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

**г) Электронные ресурсы:**

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: [https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true.](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true.%20) – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. –  Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true.> - Макрообъект.
3. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.
5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.
6. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.
7. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.
8. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.
9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

**г)** **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

2.    информационные сети Интернет:

1) Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] /Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В., Web мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. – М.: Рос. Гос. б-ка, 1997. [URL:http://www.rsl.ru/](http://url:http/www.rsl.ru/), свободный.– Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

2) Российская национальная библиотека. [Электронный ресурс] / –URL: [http://www.nlr.ru](http://www.nlr.ru/) . Яз.рус.

3) Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [http://www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru/) , свободный.– Загл. с экрана. Яз.рус .

4) Public.Ru - публичная интернет-библиотека [URL:http://www.public.ru/](http://url:http/www.public.ru/) .

5) Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// [http://studlib.com](http://studlib.com/) , свободный.– Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

6) Компьютерра: все новости про компьютеры, железо, новые технологии, инфор-мационные технологии [Электронный ресурс]. – Периодическое электронное Интернет-издание – Режим доступа: <https://www.computerra.ru/> – Загл. с экрана. Яз. рус.

7) Система «Интернет-тренажеры в сфере образования» на  сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru/).

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Доска, мультимедийные средства хранения, передачи  и представления информации |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран  Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей |
| Помещения для самостоятельной работы учащихся | Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий |