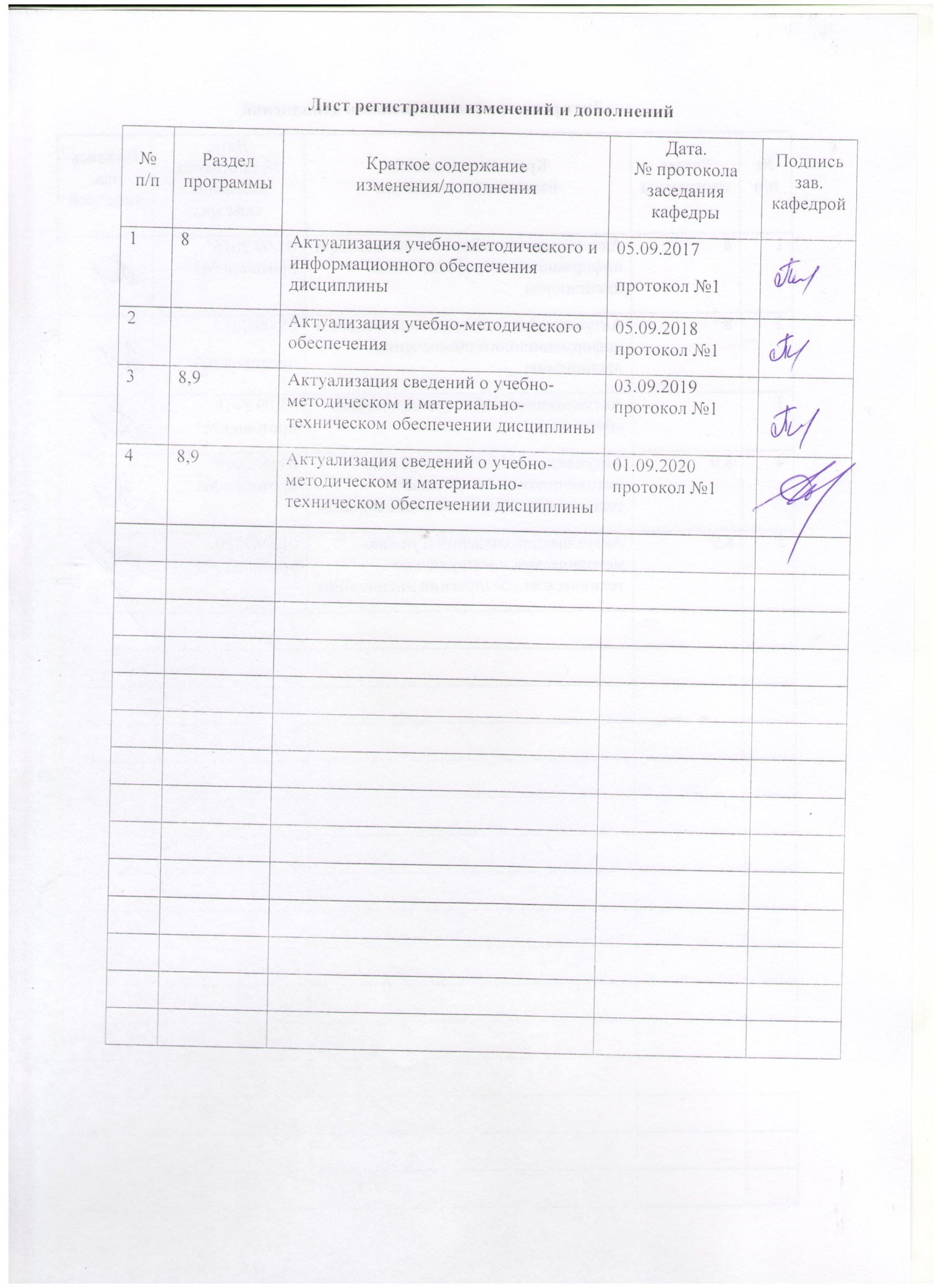


****

# **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: оз­на­ко­мить обу­чае­мых с ос­нов­ны­ми по­ня­тия­ми и ме­то­да­ми высшей ма­те­ма­тики, соз­дать тео­ре­ти­че­скую и прак­ти­че­скую ба­зу под­го­тов­ки специалистов к дея­тель­но­сти, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.

# 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

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-4 – готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач** | |
| Знать | - 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 |
| **ПК-1 - способность к анализу и синтезу** | |
| 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 |
| 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** - **готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе 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 |
| 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 12 зачетных единиц, 432 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 54 акад. часов:

– аудиторная – 46 акад. часов;

– внеаудиторная – 8 акад. часов

– самостоятельная работа – 356,7 акад. часов;

– подготовка к экзамену – 17,4 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. Введение в математический анализ** | | | | | | | | |
| 1.1. Предел и непрерывность функции одной переменной | 1 | 0,5 |  | 0,5 | 15 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Замечательные пределы»,  - выполнение КР №1 «Дифференциальное и интегральное исчисления ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта «Замечательные пределы»,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 1.2. Комплексные числа (КЧ). Решение алгебраических уравнений над полем С. | 1 | 0,5 |  | 0,5 | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Действия с КЧ в тригонометрической и показательной формах»,  - выполнение КР №1 «Дифференциальное и интегральное исчисления ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта «КЧ»,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зу,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| **Итого по разделу** | **1** | **1** |  | **1** | **25** |  | **КР №1, конспекты** |  |
| **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной** | | | | | | | | |
| 2.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных. | 1 | 0,5 |  | 0,5 | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Задачи, приводящие к понятию производной»,  - выполнение КР №1 «Дифференциальное и интегральное исчисления ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта «Задачи, приводящие к у`»,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 2.2. Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. | 1 | 0,5 |  | 0,5 | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Производные и дифференциалы высших порядков»,  - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта «Производные высших порядков»,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 2.3. Ис­сле­до­ва­ние функ­ций с по­мо­щью диф­фе­рен­ци­аль­но­го ис­чис­ле­ния. При­зна­ки знакопо­сто­ян­ст­ва, воз­рас­та­ния и убы­ва­ния, выпуклости и вогнутости функ­ции на про­ме­жут­ке. Экс­тре­му­мы функ­ций. На­хо­ж­де­ние наи­мень­ше­го и наи­боль­ше­го зна­че­ний функ­ции на замк­ну­том про­ме­жут­ке. | 1 | 1 |  | 1 | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Основные теоремы дифф. исчисления: Фер­ма, Рол­ля, Ла­гран­жа, Ко­ши. Правило Лопиталя»,  - выполнение КР №1 «Дифференциальное и интегральное исчисления ФОП» | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| **Итого по разделу** |  | **2** |  | **2** | **30** |  | **КР №1, конспекты** |  |
| **Раздел 3. Ин­те­граль­ное ис­чис­ле­ние функции одной переменной** | | | | | | | | |
| 3.1. Пер­во­об­раз­ная функ­ция. Не­оп­ре­де­лен­ный ин­те­грал и его ос­нов­ные свой­ст­ва. Таб­ли­ца не­оп­ре­де­лен­ных ин­те­гра­лов от ос­нов­ных эле­мен­тар­ных функ­ций. | 1 | 0,5 |  | 0,5/И0,5 | 10 | - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 3.2. Ос­нов­ные ме­то­ды ин­тег­ри­ро­ва­ния. | 1 | 1 |  | 1/И1 | 10 | - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 3.3. Определенный интеграл. За­да­ча вы­чис­ле­ния пло­ща­ди кри­во­ли­ней­ной тра­пе­ции и дру­гие за­да­чи, при­во­дя­щие к по­ня­тию оп­ре­де­лен­но­го ин­те­гра­ла. | 1 | 0,5 |  | 0,5/И0,5 | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «За­да­ча вы­чис­ле­ния пло­ща­ди кри­во­ли­ней­ной тра­пе­ции и др. за­да­чи, при­во­дя­щие к по­ня­тию оп­ре­де­лен­но­го ин­те­гра­ла»,  - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 3.4. Ин­те­гра­лы от раз­рыв­ных функ­ций. Не­соб­ст­вен­ные ин­те­гра­лы. Аб­со­лют­ная схо­ди­мость. При­зна­ки схо­ди­мо­сти. | 1 | - |  | - | 8,1 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Несобственные интегралы»,  - выполнение КР №1 | - консультации по решению КР №1,  - проверка конспекта «Несобственные интегралы»,  - проверка решения КР №1 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зу, ПК-3 - зу |
| **Итого по разделу** | **1** | **2** |  | **2/И2** | **38,1** |  | **КР №1, конспекты** |  |
| **Итого установочная сессия** | **1** | **6** |  | **6/И2** | **93,1** |  |  |  |
| **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функ­ций нескольких пе­ре­мен­ных (ФНП)** | | | | | | | | |
| 4.1. Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области. | 1 | - |  | - | 5 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Предел и непрерывность ФНП» | - проверка конспекта «Предел и непрерывность ФНП» | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув |
| 4.2. Ча­ст­ные про­из­вод­ные и про­из­вод­ная по на­прав­ле­нию. Диф­фе­рен­ци­руе­мые функ­ции. Ка­са­тель­ная плос­кость и нор­маль к по­верх­но­сти. Гео­мет­ри­че­ский смысл диф­фе­рен­циа­ла. При­знак диф­фе­рен­ци­руе­мо­сти | 1 | 1 |  | 1 | 8 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Гео­мет­ри­че­ский смысл диф­фе­рен­циа­ла. При­знак диф­фе­рен­ци­руе­мо­сти»,  - выполнение КР №2 «Дифф. и инт. исчисление ФНП. ДУ» | - консультации по решению КР №2,  - проверка конспекта,  - проверка решения КР №2 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 4.3. Про­из­вод­ная слож­ной функ­ции. Ча­ст­ные про­из­вод­ные и диф­фе­рен­циа­лы выс­ших по­ряд­ков. Ус­ло­вие не­за­ви­си­мо­сти от по­ряд­ка диф­фе­рен­ци­ро­ва­ния. Диф­фе­рен­ци­ро­ва­ние не­яв­но за­дан­ных функ­ций. | 1 | - |  | - | 7 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Про­из­вод­ная слож­ной функ­ции. Ча­ст­ные про­из­вод­ные и диф­фе­рен­циа­лы выс­ших по­ряд­ков»,  - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка конспекта,  - проверка решения КР №2 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 4.4. По­ня­тие об экс­тре­му­мах функ­ций мно­гих пе­ре­мен­ных. |  | 1 |  | 1 | 10,8 | - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | JGR-4 – ped?  GR-1 – ped? GR-3 - ped |
| **Итого по разделу** |  | **2** |  | **2** | **30,8** |  | **КР № 2, конспекты** |  |
| **Раздел 5. Ин­те­граль­ное ис­чис­ле­ние функ­ций нескольких пе­ре­мен­ных (ФНП)** | | | | | | | | |
| 5.1. Двой­ной ин­те­грал и его ос­нов­ные свой­ст­ва. Све­де­ние двой­но­го ин­те­гра­ла к по­втор­но­му ин­те­гра­лу. Тео­ре­ма о сред­нем зна­че­нии. За­ме­на пе­ре­мен­ных, пе­ре­ход в двой­ном ин­те­гра­ле к по­ляр­ным ко­ор­ди­на­там. | 1 | 2 |  | 2 | 10 | - самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства двойных и тройных интегралов» | -проверка конспекта «Свойства двойных и тройных интегралов» | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 5.2. Трой­ной ин­те­грал и его свой­ст­ва. Све­де­ние трой­но­го ин­те­гра­ла к по­втор­но­му ин­те­гра­лу. За­ме­на пе­ре­мен­ных, пе­ре­ход в трой­ном ин­те­гра­ле к ци­лин­д­ри­че­ским и сфе­ри­че­ским ко­ор­ди­на­там. По­ня­тие о мно­го­крат­ных ин­те­гра­лах. | 1 | 2 |  | 2 | 10 | - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| 5.3. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. | 1 | - |  | - | 10 | - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Геометрические и механические приложения кратных интегралов»,  - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка конспекта,  - проверка решения КР №2 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| **Итого по разделу** |  | **4** |  | **2/И2** | **30** |  | **КР №2, конспекты** |  |
| **Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)** | | | | | | | | |
| 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Ос­нов­ные оп­ре­де­ле­ния. Ча­ст­ное и об­щее ре­ше­ние. Ме­то­ды ре­ше­ния диф­фе­рен­ци­аль­ных урав­не­ний пер­во­го по­ряд­ка. | 1 | 0,5 |  | 0,5 | 10 | - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув |
| 6.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому | 1 | - |  | - | 5 | - составление конспекта «ДУ первого высших порядков, сводящиеся к первому» | - проверка конспекта | ПК-1 – зув |
| 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. Ха­рак­те­ри­сти­че­ское урав­не­ние. Об­щее ре­ше­ние. | 1 | 1 |  | 0,5 | 7 | - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ПК-1 – зув |
| 6.4. Методы решения систем дифференциальных уравнений (1-го порядка). | 1 | - |  | 0,5 | 8 | - выполнение КР №2 | - консультации по решению КР №2,  - проверка решения КР №2 | ПК-1 – зув, ПК-3 - зу |
| **Итого по разделу** |  | **2** |  | **2** | **30** |  |  |  |
| **Итого зимняя сессия** | **1** | **8** |  | **6** | **90,8** |  | **КР №2, конспекты** | ОПК-4, ПК-1, ПК-3 - зув |
| **Раздел 7. Численные методы** | | | | | | | | |
| 7.1. Численное решение трансцендентных уравнений | 1 | - |  | 1/И1 | 26 | -составление конспекта «Методы хорд и касательных решения уравнений»,  -подготовка к тестированию по численным методам | - проверка конспекта | ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 7.2. Методы численного интегрирования | 1 | - |  | 1/И1 | 26 | - составление конспекта «Численное интегрирование»,  подготовка к тестированию по численным методам | - проверка конспекта | ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| **Итого по разделу** | **1** | **-** |  | **2/И2** | **52** |  | **конспект** |  |
| **Итого летняя сессия** | **1** | **-** |  | **2/И2** | **52** |  | **Экзамен** | ОПК-4, ПК-1, ПК-3 - зув |
| **Раздел 8. Элементы теории вероятностей** | | | | | | | | |
| 8.1. Элементы комбинаторики | 2 | - |  | - | 6 | -составление конспекта «Элементы комбинаторики» | - проверка конспекта | ОПК-4 – з,  ПК-1 – з |
| 8.2. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. | 2 | 2 |  | 2 | 4 | - выполнение КР №3 «Теория вероятностей» | - консультации по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-4 – зув,  ПК-1 – зув |
| 8.3. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона. | 2 | 2 |  | 2/И2 | 10 | - выполнение КР №3 | - консультации по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув |
| 8.4. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. | 2 | 2 |  | 2/И2 | 10 | - выполнение КР №3 | - консультации по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув |
| 8.5. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. | 2 | 2 |  | 2 | 10 | - выполнение КР №3 | - консультации по решению КР №3,  - проверка решения КР №3 | ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 8.6. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема. | 2 | - |  | - | 7,8 | - составление конспекта «Законы больших чисел» | - проверка конспекта | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 8.7. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции. | 2 | - |  | - | 7 | - составление конспекта «Многомерные случайные величины» | - проверка конспекта | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| **Итого по разделу** | **2** | **8** |  | **8/И4** | **54,8** |  | **КР №3, конспекты** |  |
| **Итого установочная сессия** | **2** | **8** |  | **8/И4** | **54,8** |  |  |  |
| **Раздел 9. Элементы математической статистики** | | | | | | | | |
| 9.1. Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. | 2 | - |  | 0,5 | 13 | - составление конспекта «Основные понятия математической статистики» | - проверка конспекта | ОПК-4 – зу,  ПК-3 - зув |
| 9.2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез. | 2 | - |  | 0,5 | 13 | - составление конспекта «Проверки статистических гипотез» | - проверка конспекта | ОПК-4 – зу,  ПК-1 – зув |
| 9.3. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении | 2 | - |  | 0,5 | 20 | - составление конспекта «Проверка гипотезы о нормальном распределении» | - проверка конспекта | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| 9.4. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. | 2 | - |  | 0,5 | 20 | - составление конспекта «Функциональная зависимость и регрессия» | - проверка конспекта | ОПК-4 – ЗУ,  ПК-1 – зув, ПК-3 - зув |
| **Итого по разделу** | 2 | **-** |  | **2** | **66** |  | **конспекты** |  |
| **Итого зимняя сессия** | **2** | **-** |  | **2** | **66** |  | **зачет** |  |
| **Итого по дисциплине** |  | **22** |  | **24/И10** | **356,7** |  | **2 экзамена (1 курс) и 1 зачет (2 курс)** |  |

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 аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

***Примерные варианты контрольных работ (КР):***

**КР №1 «Дифференциальное и интегральное исчисление ФОП»**

1. Вычислите пределы:

а) ; б) ; в) .

1. Найдите первую производную от функций:

а)  б) , в) 

г) .

3. Составьте уравнение касательной к кривой: в точке = -1. Нарисуйте касательную и кривую.

4. Вычислите неопределенные интегралы

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

5. Вычислите определенные интегралы

1) ; 2) ; 3) .

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

а) , ; б) .

7. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

1) ; 2) .

**КР №2 «Дифференциальное и интегральное исчисление ФНП. Дифференциальные уравнения»**

1.Найти и построить область определения функции 

2. Найдите частные производные первого порядка функции:



1. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  в точке .
2. Вычислить повторный интеграл .
3. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле: .
4. Вычислить двойной интеграл , где D – область, ограниченная линиями



1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной окружностями  (вне окружности ).
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями .
3. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями



1. Найти статические моменты относительно координатных осей пластинки, ограниченной параболой , прямой х=9, если плотность распределения массы в каждой точке равна ординате этой точки.
2. Найдите моменты инерции  однородной пластинки , ограниченной осями координат и прямой .

12. Решить дифференциальные уравнения первой степени

А) 

Б) *y’*sin*x = y* ln*y, y() = e*

В)

13. Решить линейные неоднородные дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

а), б) 

14. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:



**КР №3 «Теория вероятностей»**

1. Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
2. В семье трое детей: 2 мальчика и девочка. Дети играют на кухне. Вероятность того, что мальчики разобьют посуду соответственно равна 0,7 и 0,8, а для девочки – 0,4. Найти вероятность того, что посуда будет разбита.
3. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?
4. Разрыв связи происходит в одном из звеньев телефонного кабеля. Монтёр последовательно проверяет звенья, обнаруживая место разрыва. Составить ряд распределения числа обследованных звеньев, если вероятность разрыва для каждого звена постоянна и равна р.
5. Заданряд распределения дискретной случайной величины Х.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Р | 0,03 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,15 | ? |

Построить многоугольник распределения. Определить функцию распределения и построить её график. Вычислить математическое ожидание , дисперсию , среднее квадратическое отклонение  и вероятность 

1. Задана функция распределения случайной величины Х



Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и вероятность 

1. В таблице приведён закон распределения вероятностей системы случайных величин (Х, У)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х  У | - 2 | - 1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,14 | 0,08 |
| 2 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,10 | 0,05 |
| 3 | 0,05 | 0,03 | 0,16 | 0,06 | а |

Найти: коэффициент «а»; математические ожидания ; дисперсии ; коэффициент корреляции 

***Примерные задания для подготовки к тестированию по «Численным методам»***

***«Метод хорд и касательных решения уравнений»***

Ознакомьтесь с методами половинного деления и хорд и касательных решения трансцендентных уравнений. Решите уравнение этими методами с погрешностью е=0,001.

.

***«Численное интегрирование»***

Вычислить по формуле прямоугольников, Симпсона и трапеций интеграл. Найти значение погрешности полученного результата:

А)  Б) 

# 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-4 – готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач** | | | |
| Знать | | - 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 | **Теоретические вопросы для экзамена**   1. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 4. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 5. Замечательные пределы. 6. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 8. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 9. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 10. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 11. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 12. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 13. Производные высших порядков. 14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 16. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 17. Правило Лопиталя. 18. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 19. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 20. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 21. Асимптоты графика функции. 22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 23. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 24. Интегрирование рациональных функций. 25. Интегрирование тригонометрических функций. 26. Интегрирование иррациональных функций. 27. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 28. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 29. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 30. Несобственные интегралы. 31. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 32. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 33. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 34. Частные производные высших порядков. 35. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 36. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 37. Производная сложной функции. Полная производная. 38. Инвариантность формы полного дифференциала. 39. Дифференцирование неявной функции. 40. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 41. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 42. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. 43. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 44. Двойной интеграл: основные понятия и определения. 45. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 46. Основные свойства двойного интеграла. 47. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 48. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 49. Приложения двойного интеграла. 50. Тройной интеграл: основные понятия, свойства. 51. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. 52. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. 53. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла. 54. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 55. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 56. Уравнения с разделяющимися переменными. 57. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 58. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 59. Уравнение в полных дифференциалах. 60. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 61. Уравнения, допускающие понижение порядка. 62. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 63. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 64. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 65. Метод вариации произвольных постоянных. 66. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 67. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. 68. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 69. Численные методы решения определенного интеграла. 70. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 71. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 72. Действия над событиями. Алгебра событий. 73. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 74. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 75. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 76. Случайные величины, их виды. 77. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 78. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 79. Нормальный закон распределения случайной величины. 80. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 81. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 82. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 83. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. 84. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. |
| 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. Вычислите пределы:  а) ; б) ; в) .  2. Найдите  для функций: а)  б)  3. Вычислить: а) , б) .  4. Найти неопределённый интеграл: а), б) в)  5. Вычислить определенный интеграл .  6. Вычислить определенный интеграл .  7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  8. Изменить порядок интегрирования  9. Вычислить .  10. Найти и построить область определения функции .  11. Найти полный дифференциал функции:  12. Найти частные производные первого порядка функции:    13. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  в точке (3, 4, 5).  14. Исследовать на экстремум функцию  15. Решите задачу Коши: , .  16. Найдите общее решение дифференциального уравнения .  17. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:    18. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.  19. 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.  20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.  21. 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.  22. 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, .  24. 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  25.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 |   26. 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 | |
| **ПК-1 - способность к анализу и синтезу** | | | |
| 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** - **готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе 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 | | Смотри файл – «Список вопросов к ПК-3-з» |
| 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 задачиЗадача 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 экзамена (1 и 2 семестры) и в форме зачета (3 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, 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 компетенций: 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 компетенций: 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.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-1, ПК-1 и ПК-3 по разделам 3-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) 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.

**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. Куликова, Е. В. Высшая математика для горных вузов. Ч. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие / Е. В. Куликова, Э. В. Сарингулян. — Москва : Горная книга, 2003. — 291 с. — ISBN 5-7418-0269-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3492> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1670-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53689> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**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:**

**Программное** **обеспечение**

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

**Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**

|  |  |
| --- | --- |
| Название курса | Ссылка |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp |
|
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |

# **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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 |