МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Нижегородский государственный педагогический университет

имени Козьмы Минина»

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета

Протокол № 6

«25» февраля 2021 г.

Внесены изменения

решением Ученого совета

Протокол № 13

«30» августа 2021 г.

**программа модуля**

**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование *(*с двумя профилями

подготовки)

Профиль «Математика и Физика»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 4 з.е.

г. Нижний Новгород

2021 год

Программа модуля «*Дифференциальная геометрия*» разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018г. № 125;
2. Профессионального стандарта Педагога (Педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н;
3. Учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями подготовки, профиль «Математика и Физика», утвержденного Ученым Советом вуза от 25.02.2021г. протокол № 6.

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
| Казнина Ольга Васильевна, доцент, кандидат физико–математических наук | Физики, математики и физико-математического образования |
| Барбашова Галина Леонидовна, доцент, кандидат педагогических наук | Физики, математики и физико-математического образования |
| Платонова Любовь Евгеньевна, старший преподаватель | Физики, математики и физико-математического образования |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры физики, математики и физико-математического образования ( протокол № 11 от 11. 01. 2021 г.)

**Содержание**

1. Назначение образовательного модуля………………………………………………стр.4
2. Характеристика образовательного модуля……………………………………………...5
3. Структура образовательного модуля…………………………………………………….7
4. Методические указания для обучающихся по освоению модуля……………………...8
5. Программы дисциплин образовательного модуля………………………………………9
   1. Программа дисциплины «Дифференциальная геометрия»………….…………9
   2. Программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»…………………………………………………………………………….15
6. Программа практики (не предусмотрена) …………………………………………….….
7. Программа итоговой аттестации по модулю …………………………………………….21

**1. назначение модуля**

Модуль «Дифференциальная геометрия» является самостоятельной частью основной профессиональной образовательной программы универсального бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Адресную группу модуля составляют обучающиеся по указанному направлению подготовки по профилю «Математика и Экономика».

Введение профессионального стандарта педагога неизбежно влечет за собой изменение основных компонентов образовательного процесса в подготовке педагога: целей, содержания, методов, технологий, форм обучения и контроля. Основным ориентиром в подготовке будущего педагога становится формирование его профессиональных качеств, в числе которых ключевым является умение учиться. Для эффективного выполнения трудовых функций будущему учителю необходимо освоить системы фундаментальных понятий естественных и математических наук, компьютерных наук, основные этапы научно-исследовательской работы, быть готовым к формированию учебной мотивации, уметь раскрывать перед учениками становление математической и информационной составляющей окружающего мира. В этом смысле, важным методологическим основанием при проектировании модуля «Дифференциальная геометрия» выбран системный, деятельностный, личностно-ориентированный и компетентностный подходы.

Принцип системности позволяет рассматривать образовательный модуль как систему и выявить ее ключевые компоненты: профессиональные задачи, виды профессиональной деятельности, учебные дисциплины, образовательные результаты, формы, технологии и методы обучения и контроля.

Деятельностный подход позволяет обеспечить включение студентов в деятельность, имитирующую условия работы с обучающимися в области математических и компьютерных наук на основе освоения фундаментальных научных знаний в предметных областях. Для создания условий формирования квазипрофессиональной деятельности у будущих педагогов предусмотрено, как использование проектной, учебно-исследовательской деятельности в процессе изучения всех учебных дисциплин модуля, так и практическая работа обучающихся на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Компетентностный подход к созданию модуля состоит в формировании у обучающихся компетенций, заложенных в ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование», в соответствии с требованиями профессионального стандарта педагога посредством приобщения обучающихся к изучению основ научных знаний с использованием современных технологий обучения, инновационных форм и методов обучения

Реализация названных подходов предполагает активное внедрение ЭО как формы организации учебного процесса и формы сетевого сотрудничества между преподавателями, между преподавателями и студентами, между студентами. Организация междисциплинарного взаимодействия служит формой включения обучающихся в учебную и научно-исследовательскую деятельность по разным учебным дисциплинам модуля и готовит их к созданию образовательного продукта.

.

**2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ**

**2.1. Образовательные цели и задачи**

Модуль ставит своей **целью**: создать условия для освоения обучающимися комплексной интегральной системы знаний в области математических наук, приобретения опыта учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности и формирования профессионально-педагогических компетенций по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», обеспечивающих конкурентоспособность, академическую мобильность студентов вузов педагогического профиля в условиях сетевого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Создать условия для освоения обучающимися математических знаний как базы для профессионально-педагогической, учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности.
2. Обеспечить условия для формирования способности к самоорганизации и самообразованию.
3. Способствовать формированию умения использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

**2.2. Образовательные результаты (ОР) выпускника**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК.1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению

УК.1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения

УК.1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР | Содержание образовательных  результатов | ИДК | Методы обучения | Средства оценивания образовательных результатов |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | УК.1.1, УК.1.2,УК.1.5 | Метод профессионального портфолио,  круглые столы с использованием мультимедиа,  Метод проектов (работа над УИРС). | 1) Контрольная работа  2) Защита УИРС  3) Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | УК.1.1, УК.1.2,УК.1.5 | Методы проблемного и развивающего,  работа с литературой,  Метод проектов, (работа над УИРС).. | 1)Контекстная задача  2)УИРС  3)Разноуровневая контрольная работа |

**2. 3. Руководитель и преподаватели модуля**

*Руководитель:* Казнина Ольга Васильевна, доцент, кандидат физико–математических наук, кафедра математики и математического образования НГПУ им. К.Минина,

*Преподаватели:*

Барбашова Галина Леонидовна**,** доцент, кандидат педагогических наук,

Платонова Любовь Евгеньевна, старший преподаватель.

**2.4. Статус образовательного модуля**

Образовательный модуль «Дифференциальная геометрия» является самостоятельной частью ОПОП универсального бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), обеспечивающих фундаментальную подготовку по профилю «Математика и Экономика» и предваряет обучение по модулю «Численные методы».

К числу компетенций, необходимых обучающимся для его изучения, относятся компетенции, освоенные при изучении модулей «Основы математики», «Классическая математика».

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 144/4 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 72/2 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 72/2 |
| практика | - |
| итоговая аттестация по модулю | + |

**3. Структура модуля**

**«Дифференциальная геометрия »**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Дисциплина | Трудоемкость (час.) | | | | | | | Трудоемкость (з.е.) | | Порядок изучения | | Образовательные результаты  (код ОР) | |
| Всего | Контактная работа | | Самостоятельная работа | | Аттестация | |
| Аудиторная работа | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) | |  | |  | |  | |  | |  |
| 1. Дисциплины, обязательные для изучения | | | | | | | | | | | | | | |
| КМ.10.01 | Дифференциальная геометрия | 72 | 36 |  | | 36 | | зачет | | 2 | | 2 | | ОР.1, ор.2 |
| КМ.10.02 | Теория вероятностей и математическая статистика | 72 | 36 |  | | 36 | | зачет | | 2 | | 1 | | ОР.1, ор.2 |
| 2. Экзамен по модулю | | | | | | | | | | | | | | |
| КМ.10.03(К) | Экзамен по модулю «Дифференциальная геометрия» |  |  |  | |  | | Экзамен | |  | |  | |  |

**4. Методические указания для обучающихся**

**по освоению Модуля**

Дисциплина «Дифференциальная геометрии» относится к базовой части комплексного модуля «Дифференциальная геометрия». Цель дисциплины – формирование у студентов систематизированных знаний и умений в области дифференциальной геометрии и применяемых в ней методов.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Дифференциальная геометрия»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами (экзаменационными, зачетными), тематикой, рекомендациями и требованиями к выполнению курсовых работ.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ».

При изучении дисциплины важное внимание уделяется самостоятельной работе по подготовке к семинарам, имеющим целью углубленное изучение учебной дисциплины, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа необходимой информации, умения активно участвовать в дискуссии, выработку навыков в практическом овладении учебными вопросами. На семинарских занятиях студент имеет возможность показать и проверить глубину освоения материала, знание категорий и умение пользоваться приобретенными знаниями для моделирования и оценки полученных результатов. Качественная подготовка к этим видам занятий и активное участие в них позволяет учащимся своевременно и основательно подготовиться к созданию и защите учебного проекта. Эффективность подготовки к семинарским занятиям и освоения материала в целом значительно возрастает, если студент при подготовке и в ходе самого семинара, выступая с докладом, готовит и использует мультимедийные средства, демонстрируя слайды и презентации. Докладываемый материал должен иллюстрироваться не только наглядными средствами, но и примерами.

Сформированные при изучении дисциплины «Дифференциальная геометрия» компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин, содержание которых связано с углубленным изучением понятий «геометрическая фигура», «группа преобразований» и т.д., для использования в последующей профессиональной деятельности.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Численные методы и математическое моделирование», «Элементы математической логики».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части комплексного модуля «Дифференциальная геометрия». Цель дисциплины – формирование систематизированных знаний и основных методов исследования в области теории вероятностей и математической статистики.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра» и «Геометрия». Сформированные при изучении дисциплины компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин математического цикла, для использования в последующей профессиональной деятельности.

1. Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения НГПУ [http://moodle.mininuniver.ru](http://moodle.mininuniver.ru/). Здесь представлены все дисциплины модуля: теоретический материал, задания для практических работ, необходимые полезные ссылки, тесты и др.
2. Предполагается следующий порядок изучения темы. На лекции преподаватель кроме теоретического материала, информирует студентов о том, как будет проходить практическое занятие, какую литературу (основную и дополнительную) они должны прочитать, какой материал из электронного курса проработать, что подготовить (ответить на контрольные вопросы, подготовиться к выполнению лабораторной работы, подобрать необходимые материалы для проекта и т.д.).
3. Самостоятельная работа на лекции предполагает конспектирование наиболее существенных моментов темы. Опорный конспект состоит из основных теоретических положений, фактов, описания технологий, методов работы и т.д.
4. В учебно-методическом комплексе дисциплины (ЭУМК) представлены информационные материалы по изучаемым темам. По всем заданиям представлены критерии для качественного выполнения практических работ, проектных и творческих заданий, подготовки докладов и др.
5. Подготовленные по каждой теме вопросы/задания для самопроверки позволят осуществить текущий контроль знаний и понять, насколько успешно происходит продвижение в освоении учебной дисциплины.
6. Следует обратить внимание на то, что некоторые темы Вы изучаете самостоятельно по рекомендуемым источникам. Вам будет крайне полезно обратиться к учебникам, учебным пособиям и рекомендованным электронным ресурсам при изучении каждой темы.
7. По каждой дисциплине в ЭУМК приведен рейтинг-план дисциплины.

**5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

**5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Дифференциальная геометрия»**

1. **Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Дифференциальная геометрия» представляет собой набор материалов, выражающих требования к содержанию, методическому сопровождению и организации учебного процесса в рамках учебной дисциплины «Дифференциальная геометрия».

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Дифференциальная геометрия»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами (экзаменационными, зачетными), тематикой, рекомендациями и требованиями к выполнению курсовых работ.

Учебная программа дисциплины «Дифференциальная геометрия» является динамичным инструментом, корректируемым в соответствии с нормативными требованиями, практикой его реализации.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина относится к базовой части комплексного модуля «Дифференциальная геометрия» и изучается в семестре.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математика (вводный курс)», «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ».

Сформированные при изучении дисциплины «Дифференциальная геометрия» компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин, содержание которых связано с углубленным изучением понятий «геометрическая фигура», «группа преобразований» и т.д., для использования в последующей профессиональной деятельности.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Дифференциальные уравнения», «Естественнонаучная картина мира». «Компьютерная геометрия». «Элементарная математика с точки зрения высшей».

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины* - формирование у студентов систематизированных знаний и умений в области дифференциальной геометрии и применяемых в этой области методов.

*Задачи дисциплины:*

1. освоение студентами приёмов использования методов дифференциального и интегрального исчислений к исследованию проблем гладкой геометрии, в основном к изучению гладких кривых и поверхностей в евклидовом пространстве;
2. формирование у студентов понятия дифференцируемой кривой и дифференцируемой поверхности;
3. освоение аппарата дифференцирования вектор – функций, скалярных и векторных операций над ними;
4. формирование умения строить репер Френе кривой, вычислять кривизну и кручение кривой ;
5. формирование понятия первой и второй фундаментальной формы поверхности и освоение их приложений, связанных с вычислением геометрических характеристик поверхности;
6. изучение теории кривизны поверхности и линий на поверхности;

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код ОР | Образовательные результаты модуля | Образовательные результаты дисциплины | Средства оценивания образовательных  результатов |
| ОР-2-1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | Демонстрирует умение применять дифференциальное и интегральное исчисление к векторным функциям. | Контрольная работа,  тестирование в ЭОС. |
| Демонстрирует умение определять класс гладкости дифференцируемых кривых и дифференцируемых поверхностей. | Контрольная работа,  тестирование в ЭОС. |
|  |  | Контрольная работа, УИРС. |
| ОР-2-2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | Демонстрирует владение техникой применения дифференциального и интегрального исчислений к исследованию гладких кривых. | Контрольная работа,  тестирование в ЭОС.  Контрольная работа,  тестирование в ЭОС. |
| Демонстрирует владение техникой применения дифференциального и интегрального исчислений к исследованию гладких поверхностей. |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | | Наименование темы | Контактная работа | | Самостоя-  тельная работа | | ВВсего часов по дисциплине | |
| Аудиторная  работа | |
| Лекции | Семинары | |  | |  |
| Раздел 1. Дифференциальная геометрия линий | | | | | | | | |
| 11 | | Векторная функция скалярного аргумента | 1 | 2 | | 4 | | 7 |
| 12 | | Тема 1.1 Репер Френе. Формулы Френе | 1 | 2 | | 4 | | 7 |
| 13 | | Тема 1.2 Кривизна и кручение кривой. Натуральное уравнение кривой. | 1 | 2 | | 4 | | 7 |
| Раздел 2. Дифференциальная геометрия поверхностей | | | | | | | | |
| 24 | | Тема 2.1 Понятие поверхности. Первая фундаментальная форма и её приложения. | 1 | 3 | | 4 | | 8 |
| 25 | | Тема 2.2 Основной оператор. Вторая фундаментальная форма поверхности. | 1 | 3 | | 4 | | 8 |
| 26 | | Тема 2.3 Теория кривизны поверхности. | 1 | 3 | | 4 | | 8 |
| 27 | | Тема 2.4 Поверхности постоянной кривизны. | 2 | 3 | | 4 | | 9 |
| Раздел 3. Внутренняя геометрия поверхности | | | | | | | | |
| 38 | Тема 3.1 Изометричные поверхности. Изгибание поверхностей | | 2 | 3 | | 4 | | 9 |
| 39 | Тема 3.2 Внутренняя геометрия поверхности | | 2 | 3 | | 4 | | 9 |
| Итого: | | | 12 | 24 | | 36 | | 72 |

*5.2. Содержание разделов*

**Раздел 1. Дифференциальная геометрия линий**

1.1.Векторная функция скалярного аргумента. Понятие гладкой параметризованной кривой.

1.2. Длина дуги кривой, натуральная параметризация Прямые и плоскости, связанные с точкой кривой. Репер Френе, формулы Френе.

1.3.Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Натуральное уравнение кривой.

**Раздел 2. Дифференциальная геометрия поверхностей**

2.1.Понятие гладкой поверхности. Линии на поверхности. Касательное пространство в точке поверхности. Первая фундаментальная форма поверхности и ее применения.

2.2. Основной оператор поверхности. Главные направления и главный базис. Вторая фундаментальная форма поверхности.

2.3. Нормальная кривизна кривой на поверхности. Главные кривизны. Теорема Эйлера. Полная и средняя кривизны поверхности.

2.4.Индикатриса Дюпена. Тип точек на поверхности. Геодезическая кривизна, геодезические линии. Поверхности постоянной кривизны.

**Раздел 3. Внутренняя геометрия поверхности**

3.1.Изометричные поверхности. Понятие изгибания поверхностей. Теорема Гаусса.

3.3. Внутренняя геометрия поверхности. Примеры геометрических объектов внутренней геометрии. Теорема Гаусса-Бонне. Дефект геодезического треугольника.

*5.3. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение проблемного обучения, тестирование, интерактивные технологии, модульно-рейтинговая технология обучения.

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды учебной деятельности  обучающегося | | Балл за конкретное задание | | Число заданий за семестр | | | Баллы | | | | | | | Средства оценивания |
| Минима-  льный | | | Максима-  льный | | |  | |
| 1 | Выполнение домашних заданий | | 3 | | 8 | | | 15 | | | 24 | | | Домашние работы | |
| 2 | Написание контрольной работы № 1 | | 3 | | 5 | | | 9 | | | 15 | | | Контрольная работа № 1 | |
| 3 | Решение типовых задач по ДЕ I – III. | | 1 | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | Активность студентов на практических занятиях | |
| 4 | Подготовка УИРС-презентации по заданной теме. | | 7 | | 2 | | | 7 | | | 14 | | | Защита презентации | |
| 5 | Написание контрольной работы № 2 | | 3 | | 5 | | | 12 | | | 15 | | | Контрольная работа № 2 | |
| **Итого** | |  | |  | | | **45** | | | **70** | | |  | | |
| ***Итоговый контроль*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ЭКЗАМЕН** | | | | | | **10** | | | **30** | | |  | | | |
| **Итого** | |  | |  | | | **55** | | | **100** | | |  | | |
| **Поощрительные баллы** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1)Активная работа на занятии. | |  | |  | | |  | | | **2** | | |  | | |
| 2) Выступление с сообщением. | |  | |  | | |  | | | **3** | | |  | | |
| **Штрафные баллы** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) Невыполнение в срок самостоятельной работы. | |  | |  | | |  | | | **3** | | |  | | |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия: учебное пособие для студентов физ.-мат.фак. пед. Вузов. Ч.2 –М.:кноРус. -2011. -424 с. ( и другие издания)
2. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия.-2-е изд. –СПб.: БХВ - Петербург, 2010. – 624 с. (и другие издания)
3. Сборник задач по геометрии. Учебное пособие/ Под редакцией В.Т.Базылева. – СПб: Издательство «Лань», 2008. – 256 с.(и другие издания).

*7.1.Дополнительная литература*

1. Голованов Н.Н.,Ильютко Д.П. Носовский Г.В.,Фоменко А.Т. Компьютерная геометрия. – М.:Академия, 2006. – 512 с.
2. Сборник задач по геометрии: Учебное пособие для студентов мат. и физ.-мат. педвузов, обучающихся по специальности "Математика" /С.А. Франгулов, П.И.Свертков,- А.А.Фаддеева, Т.Г. Ходот - м.: Просвещение, 2002. – 238 с.
3. Дягтерёв В.М. Компьютерная геомрия и графика: учебник для студентов вузов. –М.: Академия, 2010. – 192 с.
4. Базовые требования к минимуму содержания и уровню подготовки студентов математического Факультета по курсу “Геометрия". Методические материалы. / Сост. Н.А.Степанов, Л.Ф. Культина. - Н. Новгород: НГПУ, 2002. – 42 с.
5. Мищенко А.С.,Фоменко А.Т. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии.-М.: физматлит, 2004. – 304 с. Razum. Ru…mischenko…fomenko…kurs-differenzialnoy
6. Методическое пособие по геометрии./ Составители: Н.А.Степанов, Л.Ф.Культина.- Н.Новгород: НГПУ, 2003 г.

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

* План практических занятий.
* Рейтинг-план дисциплины.
* Список задач для самостоятельного решения.
* Тематика конспектов.
* Перечень источников для подготовки к практическим занятиям.
* Тематика УИРС-презентаций.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

|  |  |
| --- | --- |
| www.biblioclub.ru | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека |
| www.ebiblioteka.ru | Универсальные базы данных изданий |

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, оборудованной ПЭВМ, видеолекционным оборудованием для презентации, электронной доской и выходом в сеть Интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

|  |  |
| --- | --- |
| www.biblioclub.ru | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека |
| www.ebiblioteka.ru | Универсальные базы данных изданий |

Программное обеспечение (Пакет MSOffice, LMSMoodle, Интернет браузер и т.д.).

**5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках модуля «Классическая математика» дает систематизированные современные знания в области теории вероятностей и математической статистики.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами к зачету.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части комплексного модуля «Классическая математика».

Для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Введение в математику», «Математический анализ», «Интегральное исчисление функций одной переменной».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения», дисциплин по выбору студентов.

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины:* формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей и математической статистики**.**

*Задачи дисциплины:*

* формировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области теории вероятностей и математической статистики;

систематизировать современные знания о теории вероятностей и математической статистике.

**4.Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специиальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | ОР.1 | Демонстрирует владение современными знаниями о теории вероятностей и математической статистике | УК.1.1  УК.1.2 | 1. Разноуровневая контрольная работа |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины и методами решения различных задач курса | УК.1.5 | 1) Разноуровневая контрольная работа |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование темы** | Контактная работа | | | | | Самостоятельная работа | | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС) | |  | |  | |
| Лекции | Семинары | |  | |
| **Раздел 1. Случайные события.** | **4** | **6** | |  | | **10** | | **20** |
| 1.1. Зарождение теории вероятностей. Случайное событие. Классическое определение вероятности. | 1 | 2 | |  | | 3 | | 6 |
| 1.2. Геометрические вероятности. Задача Бюффона. | 1 | 1 | |  | | 3 | | 5 |
| 1.3. Сумма и произведение событий. Правило сложения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. | 1 | 1 | |  | | 2 | | 4 |
| 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. | 1 | 2 | |  | | 2 | | 5 |
| **Раздел 2. Случайные величины.** | **6** | **6** | |  | | **12** | | **24** |
| 2.1 Дискретные случайные величины. Основные свойства математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Независимые дискретные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины, распределенной: а) по биномиальному закону; б) по закону Пуассона. | 1 | 2 | |  | | 2 | | 5 |
| 2.2. Непрерывные случайные величины. Свойства функции и плотности распределения вероятностей случайной величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Пример непрерывной случайной величины, не имеющей плотности вероятности | 1 | 2 | |  | | 2 | | 5 |
| 2.3. Распределение хи-квадрат. Закон Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Дисперсия суммы двух случайных величин. | 1 |  | |  | | 2 | | 3 |
| 2.4. Ковариация. Коэффициент корреляции. Свойства. Условное математическое ожидание. Уравнение регрессии. Свойства. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Остаточная дисперсия. Линейная корреляция. | 2 | 1 | |  | | 3 | | 6 |
| 2.5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Парадокс закона больших чисел Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Применение центральной предельной теоремы. | 1 | 1 | |  | | 3 | | 5 |
| **Раздел 3. Элементы математической статистики.** | **8** | **6** | |  | | **14** | | **28** |
| 3.1. Предварительная обработка результатов эксперимента: вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма. | 2 | 1 | |  | | 4 | | 7 |
| 3.2 Статистические методы обработки экспериментальных данных: точечные оценки, интервальные оценки, проверка статистической гипотезы. Несмещенные, состоятельные и эффективные точечные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Несмещенность и состоятельность выборочной средней. Смещенность выборочной дисперсии. Исправленная выборочная дисперсия, «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение. Интервальные оценки. Оценка неизвестной вероятности по относительной частоте. | 2 | 1 | |  | | 5 | | 8 |
| 3.3. . Выборочная ковариация. Исправленная выборочная ковариация. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Метод наименьших квадратов. | 2 | 2 | |  | | 2 | | 6 |
| 3.4.Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Этапы развития теории вероятностей. | 2 | 2 | |  | | 3 | | 7 |
| **Итого:** | **18** | **18** | |  | | **36** | | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, интерактивные технологии, модульно-рейтинговая технология обучения.

**6. Рейтинг-план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1  ОР.2 | Домашняя самостоятельная работа № 1 | Разноуровневая контрольная работа | 0-4 | 6 | 13 | 24 |
| 2 | ОР.1  ОР.2 | Написание контрольной работы № 1. | Разноуровневая контрольная работа | 0-5 | 5 | 15 | 25 |
| 3 | ОР.1  ОР.2 | Домашняя самостоятельная работа № 2 | Разноуровневая контрольная работа | 0-5 | 3 | 9 | 15 |
| 4 | ОР.1  ОР.2 | Написание контрольной работы № 2 | Разноуровневая контрольная работа | 0-6 | 3 | 9 | 18 |
| 5 | ОР.1  ОР.2 | Домашняя самостоятельная работа № 3 | Разноуровневая контрольная работа | 0-6 | 3 | 9 | 18 |
|  |  | **Итого:** |  |  |  | **55** | **100** |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студентов вузов. Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2015. – 479 с.: ил. Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. – М.: Высш. шк., 2011. – 400 с.: ил. Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов.

3. Абрамян, А.В. Непрерывная математика: теория и практика: предел последовательности и предел функции, непрерывные и дифференцируемые функции : учебник / А.В. Абрамян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 254 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2499-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499452>

4. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Макеева А.В., Пендина Т.П. Математика в примерах и задачах – Н. Новгород: ВГИПУ, 2010. – 86 с.
2. Макеева А.В., Пендина Т.П. Линейная алгебра в вопросах и ответах: Методические рекомендации – Н. Новгород: ВГИПУ, 2011. – 18 с.
3. Макеева А.В., Пендина Т.П. Введение в анализ в вопросах и ответах: Методические рекомендации – Н. Новгород: ВГИПУ, 2012. – 16 с.
4. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. - Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. - Ч. 1. - 198 с. : граф., ил. - ISBN 978-5-94809-817-3. - ISBN 978-5-94809-816-6 (ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498149>
5. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. - Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. - Ч. 2. - 144 с. : граф., ил. - ISBN 978-5-94809-817-3. - ISBN 978-5-94809-896-8 (ч. 2) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498148>
6. Фоминых, Е.И. Математика: практикум : учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск : РИПО, 2017. - 440 с. - Библиогр.: с. 320 - ISBN 978-985-503-702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=487914)

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1.Рахманкулов Р.Г., Сперанская Л.С. Элементарная теория вероятностей. Часть V. Элементы математической статистики. Учебно-метод. пособие. Н.Новгород: НГПУ, 2010. – 58с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

2.Элементарная теория вероятностей: Методические разработки по дисциплине «Математика». Часть IV. Н.Новгород: НГПУ, 2008. – 17с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

3.Элементарная теория вероятностей: Методические разработки лекций и упражнений для студентов заочн. отделения математического факультета. Часть III. Н.Новгород: НГПУ, 2005. – 69с. (Составители: Р.Г.Рахманкулов и Л.С.Сперанская.) Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебныхзаведений.

4. Барбашова Г.Л., Рахманкулов Р.Г. Элементарная теория вероятностей. Часть 1: учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: Мининский университет, 2016.- 83 с.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. - 216 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1914-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481538)

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, оборудованной ПЭВМ, видеолекционным оборудованием для презентации, электронной доской и выходом в сеть Интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

|  |  |
| --- | --- |
| www.biblioclub.ru | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека |
| www.ebiblioteka.ru | Универсальные базы данных изданий |

Программное обеспечение (Пакет MSOffice, LMSMoodle, Интернет браузер и т.д.)

**6. ПРОГРАММА ПРАКТИКА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА**

**7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Определение результатов освоения модуля на основе вычисления рейтинговой оценки по каждому элементу модуля**

Рейтинговая оценка по модулю рассчитывается по формуле:

Rjмод. =

Rjмод. – рейтинговый балл студента j по модулю;

, ,… – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль,

– зачетная единица по практике, – зачетная единица по курсовой работе;

, , … – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля,

, – рейтинговые баллы студента за практику, за курсовую работу, если их выполнение предусмотрено в семестре.

Величина среднего рейтинга студента по модулю  лежит в пределах от 55 до 100 баллов.