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**

**«КЛАССИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки)

Профиль «Математика и Экономика»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 8 з.е.

г. Нижний Новгород

2021 год

Программа модуля «*Классическая математика*» 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 Экономика», утвержденного Ученым Советом вуза от 25.02.2021, протокол № 6.

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
| Барбашова Г.Л., доцент | Физики.математики и физико-математического образования |
| Казнина О.В., доцент | Физики.математики и физико-математического образования |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры физики.математики и физико-атематического образования (протокол № 11 от 11.01. 2021г.)

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Е.Н. Перевощикова

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела управления

образовательными программами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Н.И. Фомина

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Р.А. Саберов

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**Содержание**

1. Назначение образовательного модуля………………………………………………. .4
2. Характеристика образовательного модуля……………………………… ………….. 5
3. Структура образовательного модуля……………………………………....................8
4. Методические указания для обучающихся по освоению модуля……… …………. 9
5. Программы дисциплин образовательного модуля……………………… ……….....10
   1. Программа дисциплины «Математичекий анализ (Ряды)» …………….….10
   2. Программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» ……… ...............15
   3. Программа дисциплины «Линии второго порядка»………………………….19
6. Программа практики (не предусмотрена)…………………………………………….
7. Программа итоговой аттестации по модулю *………………* ………….. ………………24

**1. назначение модуля**

Модуль «Классическая математика» является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы уровня универсального бакалавриата и рекомендуется для направления 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, которое педагог должен уметь демонстрировать своим ученикам. 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 и достижению метапредметных результатов обучения, уметь раскрывать перед учениками становление математической и информационной составляющей окружающего мира. Изменения образовательного процесса в подготовке педагогов в рамках модуля «Классическая математика» связаны, в первую очередь, с его ориентации на новые образовательные результаты, сформулированные на основе синтеза компетенций, выделенных в ФГОС ВО по направлению «Педагогическое образование», и трудовых действий, определяемых профессиональным стандартом педагога. В этом смысле, важным методологическим основанием при проектировании модуля «Классическая математика» выбран системный, деятельностный, личностно-ориентированный и компетентностный подходы.

Опора на 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. Реализация модуля предполагает использование ресурса сетевого взаимодействия с другими вузами-партнерами и учреждениями системы образования.

Ведущими принципами построения модуля являются следующие принципы: фундаментальности, целостности, комплексности, интеграции, свободы выбора вариативной части дисциплин модуля. Принцип целостности обеспечивает такую степень взаимодействия всех компонентов модуля между собой, когда изменение одного какого-то компонента ведет за собой изменение в других его составляющих и во всем модуле в целом. В нашем случае этот принцип позволяет рассматривать образовательный модуль как систему и выявить ее ключевые компоненты: профессиональные задачи, виды профессиональной деятельности и ценностные смыслы усваиваемых систем научных знаний, учебные дисциплины и события, образовательные результаты, образовательная среда, формы, технологии, методы обучения и контроля. Принцип комплексности лежит в основе реализации естественнонаучного и гуманитарного подходов к подготовке педагога. Принцип интеграции научно-исследовательской и учебно-исследовательской деятельности в различные виды практических заданий по учебным дисциплинам модуля обеспечивает не только освоение этапов и методов научного исследования, но и готовит обучающегося к проведению исследований в период различных видов практик, предусмотренных в других модулях ОПОП.

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.

Замысел 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.

**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 и компьютерных наук, приобретения опыта учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности и формирования профессионально-педагогических компетенций по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 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 философских знаний как базы для формирования научного мировоззрения.
2. Способствовать формированию умения использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.
3. Обеспечить условия для формирования способности к самоорганизации и самообразованию.
4. 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, исследовательский. | 1)Контекстная задача  2) Коллоквиум  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, контекстного обучения, деловая игра,  работа с литературой, кейс-стади,  Метод проектов, исследовательский. | 1)Контекстная задача  2)УИРС  3)Разноуровневая контрольная работа |
| ОР.3 | Демонстрирует умения использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | УК.1.1, УК.1.2,УК.1.5 | Методы проблемного и развивающего, контекстного обучения, деловая игра,  работа с литературой, Метод проектов, исследовательский, | 1)Разноуровненая контрольная работа  2)Тест |
| ОР.4 | Демонстрирует умения решать учебно-исследовательские и научно-исследовательские задачи в области образования | УК.1.1, УК.1.2,УК.1.5 | Метод проектов, исследовательский. | 1) Разноуровневая контрольная работа  2) Портфолио |

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

*Руководитель:* Барбашова Г.Л., канд. пед. наук, доцент кафедры физики математики и математического образования НГПУ им. К. Минина.

*Преподаватели:*

Казнина О.В., канд.физ.-мат.наук, доцент, доцент каф. математики и математического образования.

**2.4. Статус образовательного модуля**

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

К числу компетенций, необходимых обучающимся для его изучения, относятся компетенции, освоенные при изучении модулей «Основы научных знаний», «Информационные технологии», «Основы математики».

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 288 / 8 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 144 / 4 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 144 / 4 |
| практика | - |
| итоговая аттестация по модулю | + |

**3. Структура модуля**

**«КЛАССИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА »**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 08.01 | | Математичсекий анализ (Ряды) | 108 | 54 |  | 54 | экзамен | 3 | 1 | Ор.1  ОР.2 |
| КМ 08.02 | | Дифференциальные уравнения | 108 | 54 |  | 54 | зачет | 3 | 2 | ОР.1  Ор.2 |
| КМ 08.03 | | Линии второго порядка | 72 | 36 |  | 72 | Контр.раб. | 2 | 3 | Ор.1  ОР.2 |
| 2.Аттестация по модулю | | | | | | | | | | |
| К.М.08.04(К) | | Экзамены по модулю "Классическая математика" | 36 |  |  |  | Экзамен | 1 | 8 | ОР1,  ОР2 |

**4. Методические указания для обучающихся**

**по освоению Модуля**

1. Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения НГПУ <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**

**«Математический анали(Ряды)»**

1. **Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Математический анализ (Ряды)» представляет собой набор материалов, выражающих требования к содержанию, методическому сопровождению и организации учебного процесса в рамках модуля «Классическая математика».

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Математический анализ (Ряды)»: 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 «Функциональные ряды» является динамичным инструментом, корректируемым в соответствии с нормативными требованиями, практикой его реализации.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина относится к базовой части комплексного модуля «Классическая математика».

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

Сформированные при изучении дисциплины «Математический анализ (Ряды)» компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин «Теория алгоритмов», «Теория функций комплексного переменного», для использования в последующей профессиональной деятельности.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины* - формирование у студентов систематизированных знаний и умений по теме числовые и функциональные ряды, функции нескольких переменных и ее роли в системе математических наук с учетом содержательной специфики предмета «Алгебра и начала анализа» в общеобразовательной школе.

Задачи дисциплины:

- формировать основные знания, умения и навыки, применяемые при исследовании сходимости рядов и вычислении сумм рядов, при вычислении частных производных и криволинейных и двойных интегралов;

- систематизировать современные знания о рядах и их применении, о функциях нескольких переменных;

- актуализировать знания школьного курса «Алгебра и начала анализа»

**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.1-2-1 | Демонстрирует владение современными знаниями о математическом анализе и его приложениях | УК.1.1  УК.1.2 | 1)Контекстная задача  2)Коллоквиум  3) Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2-2-1 | 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*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | | Наименование темы | | Контактная работа | | | | Самостоя-  тельная работа | | ВВсего часов по дисциплине | |
| Аудиторная  работа | | | |
| Лекции | | Практичсекие занятия | |
| **Раздел 1. Числовые ряды** | | | | | | | | | | | |
| 11 | | Знакоположительные ряды. | | 2 | | 2 | | 7 | | 11 | |
| 12 | | Знакочередующиеся ряды | | 1 | | 2 | | 8 | | 11 | |
| **Раздел 2. Функциональные ряды** | | | | | | | | | | | |
| 23 | | Функциональные последовательности | | 1 | | 2 | | 8 | | 11 | |
| 24 | | Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. | | 2 | | 2 | | 7 | | 11 | |
| 25 | | Равномерная сходимость функциональных рядов | | 1 | | 4 | | 7 | | 12 | |
| **Раздел 3. Степенные ряды** | | | | | | | | | | | |
| 36 | Степенные ряды. Область и интервал сходимости. | | | 1 | | 2 | | 7 | | 10 | |
| **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.**  4.1.Метрическое пространство. Определение. Примеры.  4.2. Последовательности в пространстве Rn. Некоторые типы множеств в пространстве Rn.  4.3.Функции нескольких переменных. График функции. Линии уровня.  4.4.Предел и непрерывность функции нескольких переменных.  4.5. Частные производные первого порядка. Дифференциал. Дифференцирование сложной функции. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. | | | **3** | | **8** | | **4** | | **15** | |
| **Раздел 5. Криволинейные интегралы первого и второго рода.**  5.1 Масса материальной кривой.  5.2 Определение криволинейного интеграла первого типа.  5.3 Сведение криволинейного интеграла первого типа к обыкновенному определенному интегралу.  5.4 Существование и вычисление криволинейного интеграла второго типа.  5.5 Связь между криволинейными интегралами обоих типов. | | | **2** | | **6** | | **4** | | **12** | |
| **Раздел 6. Условия независимости криволинейного второго рода интеграла от пути интегрирования.**  6.1 Признак полного дифференциала.  6.2 Интегралы по замкнутому контуру.  6.3 Физические задачи. | | | **1** | | **2** | | **1** | | **4** | |
| **Раздел 7.Кратные интегралы.**  7.1.Определение двойного интеграла. Критерий интегрируемости. Условия существования интеграла. Свойства кратного интеграла.  7.2. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменной в двойном интеграле.  7.3 Формула Грина.  7.4. Приложения кратных и криволинейных интегралов. | | | **2** | | **8** | | **1** | | **11** | |
| Итого: | | | **16** | | **38** | | **54** | | **108** | |

*5.2. 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 | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1-2-1 | Самостоятельная работа №1 | Контекстная задача | 0-2 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | ОР.2-2-1 | Контрольная работа №1 | Разноуровневая контрольная работа | 0-5 | 6 | 17 | 30 |
| 3 | ОР.1-2-1 | Самостоятельная работа №2 | Контекстная задача | 0-3 | 2 | 3 | 6 |
| 4 | ОР.2-2-1 | Домашняя самостоятельная работа № 1 «Приложения криволинейных и кратных интегралов» | Разноуровневая контрольная работа | 0-6 | 5 | 18 | 30 |
|  |  | Экзамен |  |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: Учеб. для студентов вузов: Рек. М-вом образования РФ: В 3 т. Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной / Л.Д.Кудрявцев. – 3- е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 424 с.

2. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: Учеб. для студентов вузов: Рек. М-вом образования РФ: В 3 т. Т.3: Гармонический анализ. Элементы функционального анализа / Л.Д.Кудрявцев. – 5- е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 351 с.

3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учеб. пособие для вузов / Б.П.Демиович. – М.: ООО «Астрель»: ООО «АСТ», 2007. – 558 с.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Фихтенгольц, Г.М.Основы математического анализа: Учеб. для студентов вузов: Рек. М-вом образования РФ: В 2 т. Т.2 / Г.М.Фихтенгольц. – 9-е изд, стереотип. – СПб.: Лань, 2008. – 463 с.
2. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: Учеб. пособие для студентов ун-тов и пед. вузов: Рек. МО РФ. Кн.2: Ряды, несобственные интегралы, кратные и поверхностные интегралы / И.А.Виноградова и др. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2002. – 711 с.
3. Задачник по курсу математического анализа: Учеб. пособие для студентов заоч. отд-ний физ.-мат. фак. пединститутов: в 2-х частях. Ч.II / под редакцией Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971. – 336 с.

4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие / Г.Н.Берман. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Профессия, 2006.- 432 с.

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

1. Барбашова Г.Л. Математический анализ: Исследование функций с помощью производной, построение графиков. Интегральное исчисление функций одной вещественной переменной. Числовые ряды: Практические занятия. – Н. Новгород: НГПУ, 2009 г.

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

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 425 с. - ISBN 978-5-9221-0185-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818>

2. Туганбаев, А.А. Функции нескольких переменных и кратные интегралы : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Флинта, 2017. - 66 с. - ISBN 978-5-9765-1308-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103834](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103834)

**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**

**«Дифференциальные уравнения»**

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» в рамках модуля «Классическая математика» дает систематизированные современные знания в области дифференциальных уравнений и их приложений.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части комплексного модуля «Классическая математика».

Для освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Проективная геометрия», «Теория функций комплексного переменного». «Дифференциальная геометрия».

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины* - формирование систематизированных знаний в области математического моделирования практических задач и их решения на основе классических методов и приемов решения дифференциальных уравнений.

*Задачи дисциплины:*

* + формировать основные знания, умения и навыки, применяемые при исследовании и решении дифференциальных уравнений;
  + систематизировать современные знания о дифференциальных уравнениях и их приложениях.

**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.1-5-1 | Демонстрирует владение современными знаниями о дифференциальных уравнениях и их приложениях | УК.1.1  УК.1.2 | 1)Контекстная задача  2)Коллоквиум  3) Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2-5-1 | 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*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Количество часов | | | Итого  по разделам  дисциплины |
| Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| **Раздел 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.** | | | | |
| 1.1 Понятие дифференциального уравнения и его решения. Задача Коши. | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 1.2 История возникновения и развития теории дифференциальных уравнений. |  |  | 8 | 8 |
| **Раздел 2. Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.** | | | | |
| 2.1 Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной | 4 | 10 | 6 | 20 |
| 2.2 Дифференциальные уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной | 2 | 4 | 6 | 12 |
| 2.3 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | 2 | 2 | 4 | 8 |
| **Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения порядка n.** | | | | |
| 3.1 Структура общего решения | 4 | 2 | 6 | 12 |
| 3.2 Линейное однородное дифференциальное уравнение порядка n с постоянными коэффициентами | 2 | 8 | 6 | 16 |
| 3.3 Метод неопределенных коэффициентов | 4 | 4 | 6 | 14 |
| 3.4 Применение линейных дифференциальных уравнений | 2 |  | 6 | 8 |
| **Итого:** | **22** | **32** | **54** | **108** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, интерактивных технологий.

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. 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.1-1-1 | Самостоятельная работа №1 | Контекстная задача | 0-2 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | ОР.2-1-1 | Контрольная работа №1 | Разноуровневая контрольная работа | 0-6 | 6 | 19 | 36 |
| 3 | ОР.1-1-2 | Самостоятельная работа №2 | Контекстная задача | 0-2 | 3 | 3 | 6 |
| 4 | ОР.2-1-2 | Самостоятельная работа №3 | Контекстная задача | 0-3 | 3 | 6 | 9 |
| 5 | ОР.1-1-2 | Самостоятельная работа №4 | Контекстная задача | 0-3 | 3 | 6 | 9 |
| 6 | ОР.2-1-3 | Контрольная работа №2 | Разноуровневая контрольная работа | 0-6 | 6 | 19 | 36 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие для студентов высш. Пед. учеб. заведений: рек. УМО по спец. пед. образования / Р.М. Асланов, В.Л. Матросов, С.В. Матросов, А.В. Синчуков; Моск. пед. гос. ун-т. – М.:МПГУ, 2010.

2. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения: Практ. курс: учеб пособие для студентов вузов: Допущено М-вом образования РФ. – М.: Высшая школа, 2006.

3. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: Учеб. пособие. – М.: Лань, 2003.

4. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2002.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1987.

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

1. Школьник А.Г. Дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1963.

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

1. Пономаренко, А.К. Индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.К. Пономаренко, В.Ю. Сахаров, П.К. Черняев ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 48 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458099](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458099)

**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.).

**5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЛИНИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА»**

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Линии второго порядка» в рамках модуля «Классическая математика» дает систематизированные современные знания в области геометрии.

Учебная программа дисциплины «Линии второго порядка» представляет собой набор документов и материалов, выражающих требования к содержанию, методическому сопровождению и организации учебного процесса в рамках данной дисциплины.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются рабочей программой учебной дисциплины «Линии второго порядка на евклидовой и проективной плоскости», планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планом, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами (зачетными).

Учебная программа дисциплины «Линии второго порядка» является динамичным инструментом, корректируемым в соответствии с нормативными требованиями, практикой его реализации.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Линии второго порядка» относится к базовой части комплексного модуля «Классическая математика».

Для освоения дисциплины «Линии второго порядка» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ».

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения курсов по выбору студентов, содержание которых связано с углубленным изучением топологической структуры и геометрии классических пространств и их обобщений.

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины:* формирование систематизированных знаний теории кривых 2-го порядка на евклидовой и проективной плоскости.

*Задачи дисциплины:*

- освоение обучающимися важнейших характеристик линий 2-го порядка (инвариантов; прямых и точек, связанных с кривыми; типа кривых),

- освоение классификаций линий на евклидовой и проективной плоскостях, построение линий на евклидовой плоскости.

**4.Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из канонической, общей и проективной теорий кривых 2-го порядка | ОР.1.1 | Демонстрирует умение находить важнейшие характеристики линий 2-го порядка (асимптотические и главные направления, асимптоты, диаметры, касательные). | УК.1.1  УК.1.2 | Контрольная работа №1.  Индивидуальный и фронтальный контроль за активностью студентов на занятиях.  Тестирование в ЭОС.  Контрольная работа №2. |
| ОР.1.2 | Демонстрирует владение проективной классификацией линий 2-го порядка. | УК.1.2 |
| ОР.1.3 | Показывает умение составлять уравнения овальной линии, поляры данной точки на проективной плоскости. | УК.1.2 |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в теории кривых 2-го порядка. | ОР.2.1 | Демонстрирует владение теорией и практикой определения типа кривой методом канонизации репера. | УК.1.5 | УИРС  Контрольная работа № 3.  Разработка УИРС-презентации по выбранной теме |
| ОР.2.2 | Демонстрирует владение конструктивными методами при решении геометрических задач на проективной плоскости. | УК.1.5 |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самост. работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС) |
| Лекции | Семинары |
| **Раздел 1. Линии 2-го порядка на евклидовой плоскости** | **6** | **10** |  | **14** | **30** |
| 1.1. Каноническая теория линий 2-го порядка (обзор). Общее уравнение линии 2-го порядка. Пара прямых как линия 2-го порядка. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| 1.2. Пересечение линии 2-го порядка с прямой. Асимптотические направления. Тип линии. | 1 | 2 |  | 3 | 6 |
| 1.3. Центр линии 2-го порядка. Диаметры. Направления, сопряженные относительно линии 2-го порядка. Главные направления. | 2 | 3 |  | 3 | 8 |
| 1.4. Касательная к линии 2-го порядка. Критерий распадения линии. Классификация линий 2-го порядка на евклидовой плоскости. | 1 | 2 |  | 3 | 6 |
| 1.5. Приведение уравнения линии 2-го порядка к каноническому виду. | 1 | 2 |  | 3 | 6 |
| **Раздел 2. Линии 2-го порядка на проективной плоскости** | **4** | **8** |  | **12** | **24** |
| 2.1. Общее уравнение линий 2-го порядка на проективной плоскости. Ранг линии. Инвариантность ранга линии при проективном преобразовании. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 2.2. Пересечение прямой и линии 2-го порядка на проективной плоскости. Проективная классификация линий 2-го порядка на проективной плоскости. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| **Раздел 3. Полюс и поляра** | **2** | **6** |  | **10** | **18** |
| 3.1. Касательная к линии 2-го порядка на проективной плоскости, её существование и уравнение. Сопряженность точек относительно линии 2-го порядка. Автополярный трехвершинник. | - | 2 |  | 5 | 7 |
| 3.2. Поляра точки, полюс прямой. Овальная линия 2-го порядка. Внешние и внутренние точки относительно овальной линии. Теоремы Штейнера и Паскаля. | 2 | 4 |  | 5 | 11 |
| **Итого:** | **12** | **24** |  | **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 | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1  ОР.2 | Разработка УИРС | Защита УИРС. | 0-2 | 12 | 10 | 24 |
| 2 | ОР.1  ОР.2 | Написание контрольной работы № 1 | Контрольная работа № 1 | 0-5 | 5 | 15 | 25 |
| 3 | ОР.1  ОР.2 | Написание контрольной работы № 2. | Контрольная работа № 2 | 0-5 | 5 | 15 | 25 |
| 4 | ОР.1  ОР.2 | Тестирование в Moodle. | Тест в ЭОС | 0-1 | 15 | 11 | 15 |
| 5 | ОР.1  ОР.2 | Решение типовых задач | Активность студентов на практических занятиях | 0-1 | 11 | 4 | 11 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**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.1. –М.:КНОРУС. -2011. -424 с. (и другие издания).

2. 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).

3.Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия.-2-е изд. –СПб.: БХВ - Петербург, 2010. – 624 с. (и другие издания).

4.Компьютерная геометрия: Учебное пособие для студентов вузов: Допущено Мин-вом образования и науки РФ/ Н.Н. Голованов, Д.П. Ильютко, Г.В. Носовский. А.Т. Фоменко. – М.: Академия, 2016. – 511 с.- (университетский учебник).

*7.2. Дополнительная литература*

1. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия. – М.: Наука, 1990.672 с.

2. 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>

3. 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)

4. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия, ч. I. - C.П.: Специальная литература, 2012, 352с.

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

1. Степанов Н.А., Жогова Т.Б., Казнина О.В. Геометрия I: Учебное пособие. – Н.Новгород: НГПУ, 2007. – 229с.

2. Степанов Н.А., Жогова Т.Б., Казнина О.В. Геометрия II: Учебное пособие. – Н.Новгород: НГПУ, 2007. – 313с.

3. Материалы по геометрии: Элементы векторной алгебры, Метод. разработки /Сост. О.В. Казнина, С.Е.Антонова. - Н.Новгород: НГПУ, 2002г.

4.Каноническая теория кривых второго порядка. Методические материалы. /Сост. Г.Н.Никитина.- Н.Новгород, 2002г.

5.Материалы по геометрии: Каноническая теория поверхностей второго порядка. Методические разработки./ Сост. Пыжьянова А.Н. – Н. Новгород, 2002 г.

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

1. Хусаинова, Г.В. Основы высшей математики: прямая на плоскости. Элементарные свойства кривых второго порядка : конспект лекций / Г.В. Хусаинова, Д.З. Хусаинов, Т.Д. Колобова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Екатеринбург : Архитектон, 2017. - 32 с. : ил. - Библиогр.: с. 30. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481979](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481979)

**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.