МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Нижегородский государственный педагогический университет

имени Козьмы Минина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической деятельности

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г.А .Папуткова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

**программа модуля**

**«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»**

Направление подготовки: 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Математика»

Форма обучения – заочная

Трудоемкость модуля – 4з.е.

г. Нижний Новгород

2019 год

Программа модуля «*Математическая логика*» разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018г. № 121;
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 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Математика», утвержденного Ученым Советом вуза от 02.02.2019, протокол № 6.

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
|  |  |
| Барбашова Галина Леонидовна, доцент, кандидат педагогических наук | математики и математического образования |
| Германов Олег Степанович, доцент, кандидат физ.-мат. наук | математики и математического образования |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры математики и математического образования ( протокол № 6 от 21 февраля 2019 г.)

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Г.Л. Барбашова /

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела управления

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

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

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Фильченкова И.Ф./

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_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…………………………………….12
   1. Программа дисциплины «Математическая логика»………………………………12
   2. Программа дисциплины «Функциональные ряды» ………………………………16
6. Программа практики…(не предусмотрена)
7. Программа итоговой аттестации по модулю…………………………………………….21

**1. назначение модуля**

Модуль «Математическая логика» является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы уровня универсального бакалавриата и рекомендуется для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Адресную группу модуля составляют обучающиеся по указанному направлению подготовки по профилю «Математика».

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 «Математическая логика» 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 «Математическая логика» 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. 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 наук, формирования профессионально-педагогических компетенций по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, обеспечивающих конкурентоспособность, академическую мобильность студентов вузов педагогического профиля в условиях сетевого взаимодействия.

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

- познакомить с проблемами оснований математики, путями решения этих проблем и связанными с ними основными результатами математической логики;

− сформировать представления о методе формализации, его роли в уточнении и изучении понятий математического доказательства и аксиоматической теории

**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 | Содержание образовательных результатов | Код  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. | Метод профессионального портфолио,  круглые столы с использованием мультимедиа,  Метод проектов, исследовательский, | 1) Контекстная задача  2) Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | 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. | 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.1.2.  УК.1.5. | Метод проектов, исследовательский, | 1) Разноуровненвая контрольная работа  2) Портфолио |

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

*Руководитель:* Германов О.С., доцент, канд. физ.-мат. наук кафедры математики и математического образования НГПУ им. К.Минина,

*Преподаватели:*

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

**2.4. Статус образовательного модуля**

Образовательный модуль «Математическая логика» является самостоятельной частью ОПОП универсального бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», обеспечивающих фундаментальную подготовку по профилю «Математика» и предваряет обучение по модулю «История математики», «Методические аспекты обучения математике и физике в школе».

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 144/4 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 28/0,78 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 103/2,86 |
| практика | - |
| итоговая аттестация | ~~+~~ |

**3. Структура модуля**

**«Математическая логика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | | | | | | | | | |
| К.М.13.01 | Математическая логика | 72 | 12 | 12 | 51 | Экзамен | 2 | 1 | ОР.1, ор.2 |
| К.М.13.02 | Функциональные ряды | 72 | 16 | 16 | 52 | Зачет | 2 | 2 | ОР.3, ор4 |
| 2. Дисциплины по выбору (не предусмотрены) | | | | | | | | | |
| 3. Практика ((не предусмотрена) | | | | | | | | | |
| 4. АТТеСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ | | | | | | | | | |
| К.М.15.03(К) | Экзамены по модулю "Математическая логика" |  |  |  |  |  |  |  | ОР.1-4 |

1. **Методические указания для обучающихся**

**по освоению Модуля**

Дисциплина «Функциональные ряды» входит в блок дисциплин предметной подготовки и занимает важное место среди них в процессе подготовки будущих педагогов - математиков.

Целью курса является научное обоснование тех, относящихся к нему понятий, первое представление о которых дается в школе. Курс математического анализа имеет также общеобразовательное и прикладное значение: многие вопросы содержат материал, способствующий формированию правильного представления о современной естественно-научной картине мира.

Материал, подлежащий изучению по курсу «Функциональные ряды», содержит лекционный материал, практические занятия, коллоквиумы и контрольные работы.

Лекционный курс позволяет изложить материал, входящий в содержание курса и создает теоретическую основу для всех видов учебной деятельности по математическому анализу. Коллоквиумы обеспечивают контроль усвоения студентами части лекционного материала.

Резкое сокращение аудиторного времени на изучение курса «Функциональные ряды» ставит задачу усиления самостоятельной работы студентов по проработке важнейших разделов курса. На лекции преподаватель может успеть лишь в тезисной форме изложить основные вопросы курса. Все остальное изучение материала ложится на плечи студентов в виде их самостоятельной работы.

В процессе изучения курса предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студентов над изучаемым материалом:

1) проработка и осмысление лекционного материала;

2) работа с учебниками и учебными пособиями по лекционному материалу;

3) подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. Количество и содержание этих вопросов зависит от степени усвояемости студентами лекционного материала. Если лектор чувствует, что материал лекции хорошо понимается и усваивается аудиторией достаточно, то сложность лекции можно повысить, а темп чтения можно ускорить, чтобы дать студентам больше интересного материала, что может несколько сократить объем самостоятельной работы.

С другой стороны у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен изучить эти вопросы, используя литературу по математическому анализу, имеющуюся в наличии в библиотеке педагогического вуза, и изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, коллоквиумах и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Таким образом, использование самостоятельной работы студентов дает возможность значительно активизировать их работу над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В процессе изучения дисциплины «Математическая логика» помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, возникает необходимость в изучении учебной литературы, так как некоторые темы, частично или полностью, изучают самостоятельно. Для этой цели преподаватели кафедры подготовили необходимые методические пособия, в которых нужные темы излагаются наиболее доступным для большинства студентов образом. Для выполнения индивидуальных домашних заданий необходимо изучить соответствующий теоретический материал и научиться решать типовые задачи по нужной теме. При решении индивидуальных домашних заданий необходимо делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы. Решение индивидуальных домашних заданий нужно выполнять подробно, делать все необходимые пояснения и, если нужно, иллюстрировать решение чертежами.

**5.ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

**5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическая логика»**

1. **Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Математическая логика» в рамках модуля «Математическая логика» дает возможность сформировать представления о методе формализации, его роли в уточнении и изучении понятий математического доказательства и аксиоматической теории.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Математическая логика» относится к комплексному модулю «Математическая логика» по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Она базируется на курсах алгебры и математического анализа.

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: «Введение в математику», «Информатика», «Алгебра»

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Числовые системы», «Теория функций комплексного переменного», «Компьютерная алгебра».

**3. Цели и задачи**

В формировании систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; ознакомление с общими свойствами алгоритмов, с математическими уточнениями интуитивного понятия алгоритма, с алгоритмически неразрешимыми проблемами; развитие логического и алгоритмического мышления, логической и алгоритмической культуры, логической и алгоритмической интуиции.

**Задачи дисциплины:**

− познакомить с проблемами оснований математики, путями решения этих проблем и связанными с ними основными результатами математической логики;

− сформировать представления о методе формализации, его роли в уточнении и изучении понятий математического доказательства и аксиоматической теории.

**4.Образовательные результаты**

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 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 области математики. | ОР.1-1-1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплин «Математическая логика» | УК.1.1.  УК.1.2. | Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2-1-1 | Демонстрирует владение общими и специальными методами решения задач в области «Математической логики» | УК.1.2.  УК.1.5. | Разноуровневая контрольная работа;  Контекстная задача; Расчетно-графическая 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.** Логика высказываний. | | | | | | |
| 1.1. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Основные законы логики высказываний. Проблема разрешения в логике высказываний. | | 1 | 1 |  | 6 | 8 |
| 1.2. Булевы функции. Представление булевых функций формулами. Зависимости логических операций. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул. | | 1 | 1 |  | 6 | 8 |
| 1.3. Отношение логического следования. Правильные и неправильные рассуждения. Анализ рассуждения.Аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Вариантное доказательство. Выводимость из гипотез. | |  | 1 |  | 6 | 7 |
| 1.4. Теорема дедукции. Применение теоремы дедукции для доказательства теорем. Истинностные значения формул. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. | | 1 |  |  | 7 | 8 |
| **Раздел 2.**Логика предикатов | | | | | | |
| 2.1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Теоретико-множественный смысл операций над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. | 1 | |  |  | 6 | 7 |
| 2.2. Равносильность. Основные равносильности. Нормальная форма формул логики предикатов. |  | | 1 |  | 7 | 8 |
| 2.3. Язык первого порядка. Термы и формулы. Свободные и связанные переменные. Примеры языков первого порядка. | 1 | | 1 |  | 6 | 8 |
| 2.4. Доказательства формул в теории. Теорема дедукции (обзорно). Интерпретация языка теории. Истинностные значения формул в интерпретации. Модель теории. Изоморфизм. | 1 | | 1 |  | 7 | 8 |
| **Итого:** | **6** | | **6** |  | **51** | **63** |

*5.2. Методы обучения*

Формы обучения – заочная, аудиторная и дистанционная в системе Moodle; коллективная, групповая и индивидуальная.

Методы обучения:

* объяснительно-иллюстративный (лекции, инструктаж, объяснение, демонстрация, презентации);
* практический;
* проблемного изложения;
* частично-поисковый;
* исследовательский.

Технологии обучения:

* проблемная (семинары, дискуссии, диспуты, беседы);
* проектная (индивидуальный и\или групповой проект);
* обучения в сотрудничестве;
* программированного обучения (e-learning).

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Вид учебной деятельности студента | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | | Средства оценивания |
| Минимальный | Максимальный |
|  | | | | | | | |
| 1.1. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Основные законы логики высказываний. Проблема разрешения в логике высказываний. | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-1-1 | Входная диагностика | 2-5 | 3 | 6 | 15 | тест |
| 2 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 1 | 0-1 | 11 | 0 | 11 | Контекстная задача |
| 1.2. Булевы функции. Представление булевых функций формулами. Зависимости логических операций. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул. | | | | | | | |
| 3 | ОР.2-1-1 | Упражнения по использованию различных методов равносильности формул | 0-1 | 6 | 0 | 6 | Контекстная задача |
| 4 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 2 | 0-1 | 11 | 0 | 11 | Контекстная задача |
| 1.3. Отношение логического следования. Правильные и неправильные рассуждения. Анализ рассуждения. Аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Вариантное доказательство. Выводимость из гипотез. | | | | | | | |
| 5 | ОР.2-1-1 | Упражнения по анализу правильности рассуждений | 1-2 | 5 | 5 | 10 | Контекстная задача |
| 6 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 3 | 1-2 | 14 | 7 | 14 | Контекстная задача |
| 1.4. Теорема дедукции. Применение теоремы дедукции для доказательства теорем. Истинностные значения формул. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. | | | | | | | |
| 7 | ОР.2-1-1 | Выполнение расчетно-графической работы №1 | 2-3 | 4 | 8 | 12 | Расчетно-графическая работа №1 |
| 8 | ОР.2-1-1 | Контрольная работа 1 | 0-1 | 11 | 0 | 11 | Разноуровневая контрольная работа |
| 9 | ОР.1-1-1 | Коллоквиум | 5-8 | 1 | 5 | 8 | Коллоквиум |
|  | | | | | | | |
| 2.1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Теоретико-множественный смысл операций над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. | | | | | | | |
| 10 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 4 | 0-1 | 8 | 4 | 8 | Контекстная задача |
| 2.2. Равносильность. Основные равносильности. Нормальная форма формул логики предикатов. | | | | | | | |
| 11 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 5 | 0-1 | 5 | 0 | 5 | Контекстная задача |
| 2.3. Язык первого порядка. Термы и формулы. Свободные и связанные переменные. Примеры языков первого порядка. | | | | | | | |
| 12 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 5 | 0-1 | 10 | 5 | 10 | Контекстная задача |
| 2.4. Доказательства формул в теории. Теорема дедукции (обзорно). Интерпретация языка теории. Истинностные значения формул в интерпретации. Модель теории. Изоморфизм. | | | | | | | |
| 13 | ОР.2-1-1 | Выполнение контрольной работы №2 | 1-2 | 5 | 4 | 20 | Контрольная работа №2 |
| 14 |  | **Экзамен** |  |  | **10** | **30** |  |
|  |  | **Итого** | | | **55** | **100** |  |

*6.2. Критерии аттестации*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности | Шкала | Индикаторы оценки |
| 1 | ОР.1-1-1 | Входная диагностика | 2-5 | 2- задание не выполнено с ошибками  3- выполнена треть заданий  4-выполнено половина заданий  5-выполнены все задания |
| 2 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 1 | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 3 | ОР.2-1-1 | Упражнения по использованию различных методов решения систем линейных уравнений. | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 4 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 2 | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 5 | ОР.2-1-1 | Упражнения на вычисление определителей различных порядков | 1-2 | 1-задание выполнено неправильно  2-задание выполнено правильно |
| 6 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 3 | 1-2 | 1-задание выполнено с ошибками  2-задание выполнено правильно |
| 7 | ОР.2-1-1 | Выполнение расчетно-графической работы №1 | 2-3 | 2-задание выполнено с ошибками  3-задание выполнено правильно |
| 8 | ОР.2-1-1 | Контрольная работа 1 | 0-1 | 0-задание выполнено с ошибками 1-задание выполнено правильно |
| 9 | ОР.1-1-1 | Коллоквиум | 5-8 | 5-задание выполнено с ошибками  8-задание выполнено без ошибок |
| 10 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 4 | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 11 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 5 | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 12 | ОР.2-1-1 | Самостоятельная работа 6 | 0-1 | 0-задание выполнено неправильно  1-задание выполнено правильно |
| 13 | ОР.2-1-1 | Выполнение контрольной работы №2 | 1-2 | 1-задание выполнено с ошибками  2-задание выполнено без ошибок |

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

*7.1. Основная литература*

1. Алгебраические структуры с одной и двумя бинарными операциями: Учебно-методическое пособие/ Н.М. Агафонова, Т.А. Береговая, В.А. Глуздов, В.И. Грачева. – Н.Новгород: НГПУ, 2015, 98 с.
2. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: Учебник в 2-х т. Т.1. – М.: Геллос АРВ, 2013. 336 с.
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры: Учебник для вузов. – М.: Физико-математическая литература , 2010. С. 272.
4. Винберг Э.В. Курс алгебры. – М.: Факториал пресс, 2012
5. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: Учебное пособие для педагогических институтов. -М.: Высшая школа, 2013. С. 559,
6. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел: Учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. Пед. Ин-ов. – М.: Просвещение, 2013. С. 288,
7. Нечаев В.А. Задачник-практикум по алгебре: Учебное пособие для студентов заочников физ.-мат. ф-тов педаг. ин-тов. – М.: Просвещение, 2013. С. 120.
8. Методические указания по изучению темы «Векторные пространства» // сост. Глуздов В.А. - Горький: ГГПИ, 2009. С. 47.
9. Методические указания по изучению темы «Векторные пространства и линейные операторы» // сост. Агафонова Н.М., Репина Н.М.. – Н.Новгород: НГПУ, 2009. С. 39.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Моисеев С.А., Суворов Н.М. Задачник-практикум по алгебре и теории чисел. – Рязань: РГПУ, 2000. С. 124.
2. Курош А.Т. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 2011. С. 471.
3. Фадеев Д.К., Соломинский И.С. Задачи по высшей алгебре. – Санкт-Петербург.: «Лань» 1999. С. 288.
4. Сборник задач по алгебре / под ред. А.И.Кострикина: Учебник для вузов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. С.464.
5. Базовые требования к минимуму содержания и уровню подготовки студентов математического факультета по курсу «Алгеба» (Методические материалы). – Н.Новгород: НГПУ, 2003. –34 с
6. Солодовников А.С., Родина М.А. Задачник-практикум для студентов заочников физ.-мат. ф-тов педаг. ин-тов. – М.: Просвещение, 1985. С. 126.

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

1. Казнина О.В. Введение в математику. Учебно-методическое пособие – Н.Новгород: НГПУ, 2011, 72 с.

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

<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/la/la.asp> - Образовательный математический сайт exponenta.ru/Вычисление матриц средствами mathcad

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2.

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

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории.

Оборудование учебного кабинета: тесты, методические пособия, справочники, раздаточный учебно-методический материал.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

*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**

**«Функциональные ряды»**

1. **Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Функциональные ряды» в рамках модуля «Математическая логика» дает возможность сформировать представления о методе формализации, его роли в уточнении и изучении понятий математического доказательства и аксиоматической теории.

1. **Место в структуре модуля**

Дисциплина «Функциональные ряды» относится к комплексному модулю «Математическая логика».

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Интегральное исчисление функций одной переменной», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Числовые системы», «Теория алгоритмов».

1. **Цели и задачи**

*Цель дисциплины* «Функциональные ряды» в системе педагогического образования состоит вформировании систематизированных знаний в области математического анализа, о его месте и роли в системе математических наук

*Задачи дисциплины:*

* формировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области математического анализа;
* систематизировать современные знания о математическом анализе и его приложениях;

1. **Образовательные результаты**

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 модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | 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 |
| 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.1.2. УК.1.5. | 1)Разноуровневая контрольная работа |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторнаяработа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Прак. занятия |
| **Раздел 1. Числовые ряды** | **4** | **4** |  | **26** | **34** |
| Тема 1.1. Основные понятия. Знакоположительные ряды | 2 | 2 |  | 13 | 17 |
| Тема 1.2. Знакопеременные ряды | 2 | 2 |  | 13 | 17 |
| **Раздел 2. Функциональные последовательности и ряды** | **4** | **4** |  | **26** | **34** |
| Тема2.1. Степенные ряды | 2 | 2 |  | 13 | 17 |
| Тема 2.2. Разложение функции в ряд Тей лора | 2 | 2 |  | 13 | 17 |
| **Итого:** | **8** | **8** |  | **52** | **68** |

*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.2-2-1 | Домашняя самостоятельная работа №1 «ряды» | Разноуровневая контрольная работа | 1-2 | 10 | 10 | 20 |
| 2 | ОР.1-2-1 | Самостоятельная работа №1 «Знакопеременные ряды» | Контекстная задача | 1-2 | 5 | 5 | 10 |
| 3 | ОР.2-2-1 | Домашняя самостоятельная работа №2 «Степенные ряды» | Разноуровневая контрольная работа | 3-4 | 5 | 15 | 20 |
| 4 | ОР.2-2-1 | Контрольная работа по теме «ряд Тейлора» | Разноуровневая контрольная работа | 3-4 | 5 | 15 | 20 |
|  |  |  | **зачет** |  |  | **10** | **30** |
|  |  | **Итого:** |  |  |  | **55** | **100** |

*6.2. Критерии аттестации*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности | Шкала | Индикаторы оценки |
| 1 | ОР.2-2-1 | Домашняя самостоятельная работа №1 «Ряды» | 0 | Студент частично владеет навыками исследования и вычисления предела числовых последовательностей. Выполнил 2/3 заданий. |
| 1 | Студент владеет навыками исследования и вычисления предела числовых рядов но делает некоторые неточности при раскрытии неопределенностей. |
| 2 | Студент полностью владеет навыками исследования и вычисления предела ряда. |
| 2 | ОР.1-2-1 | Самостоятельная работа №1 «Знакопеременные ряды» | 0 | Студент частично знает теоретический материал, умеет раскрывать некоторые неопределенности при анализе рядов |
| 1 | Студент владеет теоретическим материалом, допускает некоторые неточности в анализе сходимости знакопеременных рядов. |
| 2 | Студент полностью владеет теоретическим материалом и навыками анализа знакопеременных рядов |
| 3 | ОР.2-2-1 | Домашняя самостоятельная работа №2 «Степенные ряды» | 0 | Студент частично владеет навыками анализа сходимости степенных рядов. Выполнил 2/3 заданий. |
| 1 | Студент владеет навыками анализа сходимости степенных рядов, но делает некоторые неточности при раскрытии неопределенностей. |
| 2 | Студент полностью владеет навыками анализа сходимости степенных рядов |
| 4 | ОР.2-2-1 | Контрольная работа по теме «ряд Тейлора» | 0 | Студент приводит определение ряда Тейлора и дает к ним геометрическую интерпретацию. |
| 1 | Студент проводит анализ ряда Тейлора |
| 2 | Студент полностью владеет анализом ряда Тейлора |

**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, 2015. – 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, 2016. – 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», 2017. – 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., 2012. – 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, 2016.- 432 с.

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

1. Планы-задания практических занятий по математическому анализу по теме: "Предел последовательности" для студентов первого курса общеобразовательного этапа естественнонаучного направления / Сост.: С.Ю. Галкина. – Н.Новгород: НГПУ, 1995.
2. Домашняя контрольная работа. Тема: "Исследование функций с помощью производных, построение графиков функций" (методические рекомендации и задания для студентов первого курса естественнонаучного направления) / Сост.: Л.А. Дмитриева. – Н.Новгород: НГПУ, 1995.
3. 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>

http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/UsersGuide/chapter17/17\_4.asp- Образовательный математический сайт exponenta.ru/Вычисление производных, пределов и интегралов средствами MATHCAD

**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.ПРАКТИКА (не предусмотрена)**

**7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления рейтинга по каждой дисциплине, предусмотренной учебным планом по модулю, по формуле:

Rjмод. =

где:

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.