МИНПРОСВЕЩЕНЯ 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**

**«ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ И ЭКОНОМИКИ»**

Направление подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями

подготовки

Профиль «Математика и Экономика»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 8з.е.

г. Нижний Новгород

2019 год

Программа модуля «История математики и экономики» 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 9 февраля 2016г. № 91;
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 02.02.2018, протокол № 5.

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
| Барбашова Галина Леонидовна, доцент, кандидат педагогических наук | математики и математического образования |
| Германов Олег Степанович, доцент, кандидат физико–математических наук | математики и математического образования |
| Елизарова Екатерина Юрьевна, старший преподаватель | математики и математического образования |
| Казнина Ольга Васильевна, доцент, кандидат физико–математических наук | математики и математического образования |
| Курылева О.И., зав. кафедрой, доцент | Страхования, финансов и кредита |
| Кузнецова Е.А., ст. преподаватель | Страхования, финансов и кредита |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры математики и математического образования (протокол № 6 от 02 февраля 2018 г.)

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела управления

образовательными программами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Зеленкова И.А./

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_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…………………………………..13
   1. Программа дисциплины «Числовые системы»……………………….………….…13
   2. Программа дисциплины «История математики» .….……………………17
   3. Программа дисциплины «Численные методы»……………………….……………23
   4. Программа дисциплины «Методы математического моделирования»…….……..25
   5. Программа дисциплины «Парадоксы в теории вероятностей»………..….………32
   6. Программа дисциплины «Финансовый менеджмент» ………….………36
   7. Программа дисциплины «Налоги и налогообложение»….………………………………. 41
6. Программа практики (не предусмотрена).…………………………………………….
7. Программа итоговой аттестации по модулю (не предусмотрена)*……………………*45

**1. назначение модуля**

Модуль «История математики и экономики» является самостоятельной частью основной профессиональной образовательной программы универсального бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование». 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 «История математики и экономики» 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 ВОпо 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, для подготовки будущего учителя математики и физики к его профессиональной деятельности в областях, связанных с формированием и развитием этих фундаментальных наук, в выработке у него потребности включения исторической составляющей в процесс обучения математике и физике, 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.
4. Показать связь математики с общественной практикой, с другими науками, с формированием в передовом общественном сознании научной картины мира, показать значение математики как “языка природы”.
5. Способствовать формированию у студента – будущего учителя систематизированных знаний по истории физики-науки, основных понятий и концепций физики; понимания закономерностей и движущих сил развития физической науки, современных представлений о физической картине мира.

**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 | 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  4)Выступление с докладом, разработка презентации по теме доклада |
| 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  4)Выступление с докладом, разработка презентации по теме доклада |
| ОР.3 | Демонстрирует умения решать учебно-исследовательские и научно-исследовательские задачи в области образования | УК.1.1, УК.1.2,УК.1.5 | Метод проектов | 1)Разноуровненвая контрольная работа  2)Выступление с докладом, разработка презентации по теме доклада |

**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,кафедра математики и математического образования НГПУ им. К.Минина,

Германов Олег Степанович, доцент, кандидат физико–математических наук,кафедра математики и математического образования НГПУ им. К.Минина,

Елизарова Екатерина Юрьевна, старший преподаватель, кафедра математики и математического образования НГПУ им. К.Минина.

**2.4. Статус образовательного модуля**

Образовательный модуль «История математики и экономики» является самостоятельной частью ОПОП универсального бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», обеспечивающих фундаментальную подготовку по профилю «Математика и Экономика» и предваряет обучение по модулю «Современные проблемы обучения математике и экономике».

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

ОК- 1 способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения,

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве,

ОК-5способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия,

ПК-11 - готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 288/8 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 112/3 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 176/5 |
| практика | - |
| итоговая аттестация по модулю | - |

**3. Структура модуля**

**«История математики и ФИЗИКИ»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | | | | | | | | | |
|  | Числовые системы. | 72 | 32 |  | 40 | Зачёт | 2 | 1 | ОР.1, ор.2 |
|  | История математики | 36 | 32 |  | 4 | Контр.работа | 2 | 2 | ОР.1, ор.2 |
|  | Численные методы. | 72 | 32 |  | 40 | Зачёт | 2 | 3 | ОР.1, ор.2 |
| 2. Дисциплины по выбору (выбрать 1 из 4) | | | | | | | | | |
|  | Методы математического моделирования. | 108 | 16 |  | 92 | Зачёт | 2 | 4 | ОР.1, ор.2 |
|  | Парадоксы в теории вероятностей. | 108 | 16 |  | 92 | Зачёт | 2 | 5 | ОР.1, ор.2 |
|  | Финансовый менеджмент | 108 | 16 |  | 92 | Зачёт | 2 | 6 | ОР.1, ор.2 |
|  | Налоги и налогообложение | 108 | 16 |  | 92 | Зачёт | 2 | 7 | ОР.1, ор.2 |

**4. Методические указания для обучающихся**

**по освоению Модуля**

Дисциплина “Числовые системы” относится к базовой части комплексного модуля «История математики и экономики».

Цель дисциплины «Числовые системы» : формирование систематизированных знаний в области теории числовых систем, понимания её места и роли в системе математических наук с учетом содержательной специфики предмета «Алгебра и начала анализа» в общеобразовательной школе.

Для освоения дисциплины «Числовые системы» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Математика» на предыдущем уровне образования, «Алгебра», «Теория чисел». Освоение данной дисциплины является необходимой основой понимания общих свойств теории алгебраических структур и иных аксиоматических теорий, изучаемых в других математических дисциплинах.

Материал, подлежащий изучению по курсу «Числовые системы», 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, 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.

Дисциплина «История математики и физики» относится к базовой части комплексного модуля «История математики и экономики». .Цель дисциплины «История математики**»** в системе педагогического образования состоит в подготовке будущего учителя математики к его профессиональной деятельности в областях, связанных с формированием и развитием этих фундаментальных наук, в выработке у него потребности включения исторической составляющей в процесс обучения математике. Поэтому в содержании этого курса необходимо главным образом раскрыть закономерности развития математики-науки, показать роль теории и эксперимента на разных этапах ее развития, включить достижения математиков различных цивилизаций, относящиеся ко второму периоду в развитии математики – периоду элементарной математики (в соответствии с периодизацией А.Н. Колмогорова). Известно, что этот период является периодом математики постоянных величин, периодом глубокой научной теории. Именно в этот период были разработаны все традиционные разделы современной школьной математики. Особое внимание надо уделить "поворотным" пунктам развития математики, кризисам и успехам в их разрешении. Вместе с тем важно показать не только то, что было достигнуто математикой, но и как, благодаря чему это было достигнуто. Необходимо также раскрыть причины зарождения математики, экономики и движущие силы их развития, показать связь математики и физики с общественной практикой, с другими науками, с формированием в передовом общественном сознании научной картины мира, показать значение математики, физики как "языка природы".

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Вводный курс математики», «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», дисциплин «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики».

При изучении дисциплины важное внимание уделяется самостоятельной работе по подготовке к семинарам, имеющим целью 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 «История математики » компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин и курсов по выбору профессионального цикла, прохождение педагогической практики, выполнение курсовой и дипломной работы (ВКР), для использования в последующей профессиональной деятельности.

Дисциплина “Численные методы” относится к базовой части комплексного модуля «История математики и экономики». Учебная дисциплина «Численные методы» направлена на формирование у будущего учителя целостного взгляда на основные численные методы математического анализа с ориентацией на возможность использования при их реализации новейших информационных технологий. В процессе изучения курса студенты должны научиться пользоваться общими математическими понятиями при реализации численных методов в решении задач.

Систематизированные основы научных знаний по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых учащимися обязательно. В ходе лекции они внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект. Конспектирование лекции – одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, системно, последовательно и логично излагать материал.

Дисциплина «Численные методы» начинается с изучения раздела «Модели решения вычислительных задач», где обучаемые знакомятся с такими вопросами, как погрешность результатов численного решения задач, численные методы решения нелинейного уравнения с одной неизвестной (например, метод половинного деления (дихотомии); метод простой итерации (последовательных приближений); метод Ньютона (касательных)) и систем линейных уравнений. При изучении раздела «Модели решения функциональных задач» рассматриваются методы численного интегрирования, в частности, методы прямоугольников, трапеций и парабол (формула Симпсона), приводится решение задачи Коши с помощью методов Эйлера и Рунге-Кутта.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения лабораторных (расчетно-графических) заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др.

Дисциплина «Методы математического моделирования» относится к вариативной части комплексного модуля «История математики и экономики». Цель дисциплины – формирование систематизированных знаний и основных методов исследования в области построения математических моделей. В процессе изучения курса студенты овладевают различными метами и принципами построения математических моделей.

Для освоения дисциплины «Методы математического моделирования» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения математических дисциплин различных модулей.

Сформированные при изучении дисциплины «Методы математического моделирования» компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин математического цикла,в частности, дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации».

Дисциплина «Парадоксы в теории вероятностей» относится к вариативной части комплексного модуля «История математики и экономики».

Цель дисциплины «Парадоксы в теории вероятностей» в рамках модуля «История математики и физики»– дать систематизированные современные знания в области теории вероятностей.

Для освоения дисциплины «Парадоксы в теории вероятностей» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин по выбору студентов.

В процессе изучения дисциплины 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.

Учебная дисциплина «Финансовый менеджмент» включена в систему подготовки студентов, осваивающих модуль «История математики и экономики» по направлению подготовки 44.03.05 **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Финансовый менеджмент» направлена на развитие классической теории менеджмента.

.

Учебная дисциплина «Налоги и налогообложение» включена в систему подготовки студентов, осваивающих модуль «История математики и экономики» по направлению подготовки 44.03.05 **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Время, хаос, квант» направлена на углубление знаний по налогам и налогообложению В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть основной теоретической базой, получить необходимые навыки решения типовых задач, научиться пользоваться инструментарием современной физики при анализе физических процессов.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения контрольно-тестовых заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается контрольной работой.

**5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

**5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Числовые системы»**

**1. Пояснительная записка**

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки обучаемых, осваивающих модуль «История математики и экомика» программы **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Числовые системы» направлена на формирование систематизированных знаний в области теории числовых систем, понимания её места и роли в системе математических наук с учетом содержательной специфики предмета «Алгебра и начала анализа» в общеобразовательной школе.

Курс «Числовые системы» начинается с изучения раздела «Аксиоматическая теория натуральных чисел», где обучаемые знакомятся с понятием натурального числа в аксиоматике Пеано, с алгебраическими операциями в множестве натуральных чисел и их свойствами. Далее студенты знакомятся с расширением понятия «число» в соответствии с исторически происходившим процессом усложнения этого понятия: целое число, рациональное число, действительное число. В каждом из построенных множеств рассматриваются внутренние законы композиции и изучаются их свойства.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения лабораторных (расчетно-графических) заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина “Числовые системы” относится к базовой части комплексного модуля «История математики и экономики».

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин “Алгебра”, “Теория чисел” профессионального цикла.

Дисциплина “Числовые системы” является теоретической основой понимания общих свойств теории алгебраических структур и иных аксиоматических теорий, изучаемых в других математических дисциплинах.

1. **Цели и задачи**

*Цельдисциплины*- формирование систематизированных знаний в области теории числовых систем.

*Задачи дисциплины:*

-строгое и обоснованное построение арифметики натуральных чисел на основе модели Пеано, и (с помощью полученной теории)

- построение теорий целых, рациональных и действительных чисел;

- решение вопроса о построении алгебраических систем с делением (теорема Фробениуса).

1. **Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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.1-1-1 | Демонстрирует владение современными знаниями в области теории числовых систем и их приложений | ОК-3 | 1)Контекстная задача  2)Коллоквиум  3) Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2-1-1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины и методами решения различных задач курса | ПК-11 | 1)Разноуровневая контрольная работа  2) Тест |

**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. Аксиоматическая теория натуральных чисел | **6** | **6** |  | **10** | **22** |
| Тема 1.1 Аксиомы Пеано. Бесконечность множества модели Пеано. Свойства элементов модели Пеано. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 1.2 Теорема о примитивной рекурсии, изоморфизм моделей Пеано. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 1.3 Операции в модели Пеано и их свойства. | 2 | 2 |  | 2 | 6 |
| Тема 1.4 Отношения порядка в модели Пеано и их свойства. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 1.5 Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории натуральных чисел. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Раздел 2. Аксиоматическая теория целых чисел | **3** | **3** |  | **10** | **16** |
| Тема 2.1 Аксиоматика целых чисел. Теорема о представлении целого числа в виде разности двух натуральных и ее следствия. Свойства кольца целых чисел. | 2 | 2 |  | 5 | 9 |
| Тема 2.2 Порядок в кольце целых чисел и его единственность. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел. | 1 | 1 |  | 5 | 7 |
| Раздел 3. Аксиоматическая теория рациональных чисел | **3** | **3** |  | **10** | **16** |
| Тема 3.1 Аксиоматика рациональных чисел. Свойства рациональных чисел: теорема о представлении рационального числа. | 1 | 1 |  | 3 | 5 |
| Тема 3.2 Порядок на множестве рациональных чисел. Плотность поля рациональных чисел. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории рациональных чисел. | 1 | 1 |  | 3 | 5 |
| Тема 3.3 Последовательности в нормированных полях. Последовательность элементов линейно упорядоченных полей и их свойства. Последовательность элементов архимедовски линейно упорядоченных полей, теорема об эквивалентности последовательности элементов архимедовски линейно упорядоченного поля и последовательности рациональных чисел. | 1 | 1 |  | 6 | 8 |
| Раздел 4. Аксиоматическая теория действительных чисел | **2** | **2** |  | **6** | **10** |
| Тема 4.1 Система аксиом теории действительных чисел. Свойства действительных чисел: действительное число, как предел последовательности рациональных чисел. | 1 | 1 |  | 3 | 5 |
| Тема 4.2 Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории действительных чисел. | 1 | 1 |  | 3 | 5 |
| Раздел 5. Линейные алгебры над полями; теорема Фробениуса | **2** | **2** |  | **4** | **8** |
| Тема 5.1 Обобщения комплексных чисел, кватернионы и октавы. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 5.2 Теорема Фробениуса. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Итого: | 16 | 16 |  | 40 | 72 |

*5.2. Методы обучения*

Технологии проблемного обучения, 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. 1-1-1 | Написание реферата | Контекстная задача | 0-22 | 1 | 13 | 22 |
| 2 | ОР. 1-1-1,  ОР.2-1-1 | Домашняя самостоятельная работа №1 «Вычисление интегралов» | Разноуровневая контрольная работа | 0-4 | 5 | 14 | 20 |
| 3 | ОР.2-1-1 | Домашняя самостоятельная работа №2 «Разложение функций в ряд Тейлора и Лорана» | Разноуровневая контрольная работа | 0-4 | 2 | 6 | 8 |
| 4 | ОР.2-1-1 | Контрольная работа №1 | Разноуровневая контрольная работа | 0-4 | 5 | 12 | 20 |
| 5 | ОР. 1-1-1,  ОР.2-1-1 | Тест в системе Moodle | Тест | 0-3 | 10 | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: Учеб.для студентов вузов: Рек. М-вом образования РФ / А.Г.Курош.- 14-е изд., стереотип.- СПб.: Лань, 2005.- 431 с
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: Учеб.для студентов ун-тов, обуч-ся по спец. «Математика», «Прикладная математика»: Рек. М-вом общ.и спец. образования РФ. Ч.3: Основные структуры / А.И.Кострикин.- 3-е изд.- М.: Физматлит, 2004.- 271 с.
3. Фихтенгольц, Г.М.Основы математического анализа: Учеб.для студентов вузов: Рек. М-вом образования РФ. Т.1 / Г.М.Фихтенгольц.- 9-е изд, стереотип..- СПб.: Лань, 2008- 463с.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Ларин С.В. Числовые системы. – Академия, 2001, 160с.

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

1. Германов О.С. Отношения порядка: Методическое пособие для студентов математического и психолого-педагогического факультетов. – Н. Новгород: НГПУ, 20005.35 с.
2. Репина Н.М. Задачи по курсу “Числовые системы” Методические реомендации для студентов 4 курса математического факультета Горький – 1984.

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

1. Смолин, Ю.Н. Числовые системы : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. - Москва : Издательство «Флинта», 2009. - 112 с. - ISBN 978-5-9765-0794-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54576>
2. Ларин, С. В*.*Числовые системы : учеб. пособие для академического бакалавриата / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 177 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05548-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/416107>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

1. **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**

**«История математики»**

*Наименование дисциплины*

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «История математики» в рамках модуля «История математики и экономики» дает систематизированные современные знания в области истории этих фундаментальных наук.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «История математики и физики»: планами, тематикой проведения семинарских занятий, тематикой докладов,рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами к зачету.

1. **Место в структуре модуля**

Дисциплина «История математики» относится к базовой части комплексного модуля «История математики и экономики». Ее изучение базируется на основе изучения дисциплин: История, Философия, Математический анализ, Алгебра, Геометрия, Дискретная математика, Элементарная математика, Естественнонаучная картина мира, Математическая логика, «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики».

Дисциплины, для которых «История математики» является предшествующей: дисциплины и курсы по выбору профессионального цикла, прохождение педагогической практики, выполнение курсовой и дипломной работы (ВКР).

**3. Цели и задачи**

*Цельдисциплины*- подготовка будущего учителя математики и физики к его профессиональной деятельности в областях, связанных с формированием и развитием этих фундаментальных наук, выработка у него потребности включения исторической составляющей в процесс обучения математике и физике.

*Задачи дисциплины:*

**-**раскрыть причины зарождения математики и движущие силы ее развития, богатство фактического материала, связанного с основными периодами развития математики; проследить, как возникли математические понятия, методы и идеи, как исторически складывались и развивались математические теории;

- выяснить характер и особенности развития математики в определенные исторические эпохи у различных цивилизаций (Древний Египет, Греция, Вавилон, Индия, Китай,

- показать связь математики с общественной практикой, с другими науками, с формированием в передовом общественном сознании научной картины мира, показать значение математики как “языка природы”;

- сформировать у будущих учителей четкое представление об основных этапах развития физики - науки;

- раскрыть общие закономерности развития науки;

- развить у студентов практические умения работы с исторической литературой, умения анализа историко-научных сведений и фактов;

-сформировать умения приводить факты и аргументы в доказательство позитивного значения физики на разных этапах развития общества.

1. **Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики и физики | ОР.1.2.1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины «История математики и физики» | ОК-3 | Подготовка доклада к семинару по избранной теме.  Разработка презентации по избранной теме.  Написание реферата по избранной теме. |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики и физики | ОР.2.2.1 | Демонстрирует владение общими и специальными методами разных эпох для решения задач в области математики и физики | ПК-11 | Подготовка доклада к семинару по избранной теме.  Разработка презентации по избранной теме.  Написание реферата по избранной теме. |

**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. История развития содержательно-методической линии школьного курса математики «Числа и величины». | **2** | **4** |  | **13** | **19** |
| 1.1 Вводная лекция. Основные периоды развития математики. Современная математика, ее предмет и метод. Значение истории математики для педагогической деятельности учителя математики | 1 | 2 |  | 6 | 7 |
| Тема 1.2 Различные системы письменной нумерации. Системы счисления и вычислительная техника у разных народов (Древний Египет, Вавилон, Греция, Китай, Индия, страны ислама). Школа Пифагора. Арифметика целых и рациональных чисел. Открытие несоизмеримых отрезков (иррациональностей).Эвдокс и его теория отношений. Развитие теории отношений Эвдокса в трудах Р.Дедекинда и К.Вейерштрасса (19 в.). | 1 | 2 |  | 7 | 10 |
| Раздел 2. История развития содержательно-методической линии школьного курса математики «Уравнения и неравенства». | **1** | **4** |  | **17** | **22** |
| Тема 2.1 Зачатки алгебры как науки о решении уравнений в Древнем Египте (задачи на «аха»). Приемы решения систем линейных уравнений, квадратных уравнений и уравнений более высоких степеней у математиков Древнего Вавилона | 1 | 2 |  | 10 | 13 |
| Тема 2.2 Квадратные уравнения в работах индийских математиков. Задачи на приложение площадей в Древней Греции.  Правила двух ложных положений при решении линейных уравнений. Решение систем уравнений с числом неизвестных n ≥ 2 методом «Фан-чэн» (Китай). |  | 1 |  | 7 | 8 |
| Тема 2.3 Диофант Александрийский. «Арифметика» Диофанта – первое в истории науки изложение основ буквенной алгебры. Диофантовы уравнения. |  | 1 |  |  | 1 |
| Раздел 3. История развития содержательно-методической линии школьного курса математики «Функции. Начала математического анализа». | **4** | **4** |  | **13** | **21** |
| Тема 3.1 Развитие тригонометрических функций в Индии и странах ислама. | 2 | 2 |  | 6 | 15 |
| Тема 3.2Архимед и его инфинитезимальные методы как первый шаг в истории науки к открытию интегрального исчисления.  Развитие идей Архимеда в трудах П. Ферма, Б. Паскаля, Г. Лейбница и И. Ньютона (17 в.). | 2 | 2 |  | 7 | 11 |
| Раздел 4.История развития содержательно-методической линии школьного курса математики «Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин». | **9** | **2** |  |  | **11** |
| Тема 4.1 Милетская школа. Фалес. Преобразование математики в абстрактную дедуктивную науку. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 4.2 Точные формулы вычисления площадей и объемов геометрических фигур в Древнем Египте. Формула вычисления объема усеченной пирамиды и ее реконструкции | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 4.3 История теоремы Пифагора (Древний Вавилон, Греция, Китай). | 1 |  |  |  | 1 |
| Тема 4.4Евклид. «Начала» Евклида и их место в развитии математических наук. Доказательство теоремы Пифагора в «Началах» Евклида. | 1 | 2 |  |  | 3 |
| Тема 4.5 Задачи на построение в «Началах» Евклида. Построение правильного пятиугольника в «Началах» Евклида. Золотое сечение и золотой треугольник в изложении Евклида. | 1 | 2 |  |  | 3 |
| Тема 4.6Р.Декарт и П. Ферма – великие математики и мыслители 17 в. Создание аналитической геометрии. | 1 |  |  |  | 1 |
| Тема 4.7 Древний Восток. Древний Китай. Античная натурфилософия. Фалес и милетская школа. Зарождение диалектики. | 1 | 1 |  |  | 2 |
| Тема 4.8 Пифагор и его школа. Элейская школа. Атомистика греков. Аристотель. Александрийская школа |  | 1 |  |  | 1 |
| Итого: | **16** | **16** |  | **4** | **36** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, интерактивные технологии, 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  ОР.2.2.1 | Подготовка доклада к семинару по по теме раздела. | Выступление с докладом на семинаре. | 4-7 | 5 | 20 | 35 |
| 2 | ОР.1.2.1  ОР.2.2.1 | Разработка презентации по теме раздела. | Демонстрация презентации на семинаре. | 3-6 | 5 | 15 | 30 |
| 3 | ОР.1.2.1  ОР.2.2.1 | Написание реферата по теме раздела. | Защита реферата. | 4-7 | 5 | 20 | 35 |
|  |  | Итого |  |  |  | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Малаховский В.С. Избранные главы истории математики. – Калининград: Янтарный сказ, 2002. – 302 с. с иллюстр.
2. Андронов И.К. Трилогия предмета и метода математики: Учеб.пособие. Ч.1/В.К.Андронов; Моск.гос.обл. ун-т; Под ред. И.И.Баврина.-М., 2004.-206 с.
3. Феоктистов И. Геометрия до Евклида в очерках и задачах /И.Феоктистов.-М.: Чистые пруды, 2005.-31 с.
4. История информатики и философия информационной реальности: учеб. пособие для вузов / Под ред. Р.М.Юсупова, В.П.Котенко.- М.: Акад. Проект, 2007.- 431 с.-( Учеб. пособие для вузов).
5. Теория и методика обучения информатике. Учебник. / Под ред. М. П.Лапчика. М.:Академия, 2008 год.

*7.2. Дополнительная литература*

* 1. Информатика и образование. Научно-методический журнал

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

1. Никитина Г.Н. История развития учения о натуральном числе у народов различных цивилизаций: Учеб.пособ. – Н.Новгород: НГПУ, 2006. Гриф УМО.

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

1. Рыбников, К.А. История математики : учебное пособие / К.А. Рыбников. - Москва : Издательство Московского университета, 1960. - Т. 1. - 200 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426810>
2. Рыбников, К.А. История математики / К.А. Рыбников. - б.м. : Издательство Московского университета, 1963. - Ч. 2. - 333 с. : ил. - Библиогр.: с. 319-323. - ISBN 978-5-4475-1615-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256607>
3. Расовский, М. История физики XX века : учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 182 с.:ил.,схем.;Тоже[Электронныйресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330568>

**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 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 |
| www. BookFinder. | Электронная библиотека |

**5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Численные методы»**

1. **Пояснительная записка**

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки обучаемых, осваивающих модуль «История математики и физики» программы **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Численные методы» направлена на формирование у будущего учителя целостного взгляда на основные численные методы математического анализа с ориентацией на возможность использования при их реализации новейших информационных технологий. В процессе изучения курса студенты должны научиться пользоваться общими математическими понятиями при реализации численных методов в решении задач.

Курс «Численные методы» начинается с изучения раздела «Модели решения вычислительных задач», где обучаемые знакомятся с такими вопросами, как погрешность результатов численного решения задач, численные методы решения нелинейного уравнения с одной неизвестной (например, метод половинного деления (дихотомии); метод простой итерации (последовательных приближений); метод Ньютона (касательных)) и систем линейных уравнений. При изучении раздела «Модели решения функциональных задач» рассматриваются методы численного интегрирования, в частности, методы прямоугольников, трапеций и парабол (формула Симпсона), приводится решение задачи Коши с помощью методов Эйлера и Рунге-Кутта.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения лабораторных (расчетно-графических) заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается зачетом.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Численные методы» является обязательной для изучения в образовательном модуле «История математики и физики» программы **«**Педагогическое образование**»**. Она базируется на дисциплинах алгебры и математического анализа, информатики.

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: «Математический анализ», «Алгебра», «Информатика».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Современные проблемы обучения математике», «Современные проблемы обучения информатике», «Современные методы исследования».

**3. Цели и задачи**

*Цельдисциплины*- освоение численных методов математического анализа, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на персональном компьютере.

*Задачи дисциплины:*содействовать фундаментализации образования с целью формирования у обучаемых научного мировоззрения и развития системного мышления.

1. **Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | ОР.1-3-1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины «Численные методы» | ОК-3 | Расчетно-графическая работа |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2-3-1 | Демонстрирует владение общими и специальными методами решения задач в области математики | ПК-11 | 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 | Лаб |
| **Раздел 1. Модели решения вычислительных задач** | | | | | |
| 1.1. Приближенное решение уравнений с одной переменной | 4 | 4 | 2 | 5 | 15 |
| 1.2. Метод простой итерации | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 |
| 1.3. Интерполяция функций | 2 | 2 | 1 | 5 | 10 |
| **Раздел 2. Модели решения функциональных задач** | | | | | |
| 2.1.Методы численного интегрирования и дифференцирования | 4 | 4 | 2 | 5 | 15 |
| 2.2. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 |
| 2.3. Среднеквадратическое приближение функции и построение эмпирических формул | 2 | 2 | 1 | 5 | 10 |
| Итого: | 16 | 16 | 10 | 30 | 72 |

* 1. *Методы обучения*

Формы обучения– очная, аудиторная и дистанционная через систему 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 |
| **Раздел 1. Модели решения вычислительных задач** | | | | | | | | | |
| 1.1. Приближенное решение уравнений с одной переменной | | | | | | | | | |
|  | | |  | *Текущий контроль* | | | | | |
| 1 | | | ОР.2-3-1 | Выполнение расчетно-графической работы №1 | 9-16 | 1 | 9 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 2 | | | ОР.1-3-1 | Защита расчетно-графической работы №1 | 0-16 | 1 | 0 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 1.2. Метод простой итерации | | | | | | | | | |
| *Текущий контроль* | | | | | | | | | |
| 3 | | | ОР.2-3-1 | Выполнение расчетно-графической работы №2 | 9-16 | 1 | 9 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 4 | | | ОР.1-3-1 | Защита расчетно-графической работы № 2 | 0-16 | 1 | 0 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 1.3. Интерполяция функций | | | | | | | | | |
| *Текущий контроль* | | | | | | | | | |
| 5 | | | ОР.2-3-1 | Выполнение расчетно-графической работы №3 | 9-16 | 1 | 9 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 6 | | | ОР.1-3-1 | Защита расчетно-графической работы №3 | 0-16 | 1 | 0 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| **Раздел 2. Модели решения функциональных задач** | | | | | | | | | |
| 2.1.Методы численного интегрирования и дифференцирования | | | | | | | | | |
| *Текущий контроль* | | | | | | | | | |
| 7 | | ОР.2-3-1 | | Выполнение расчетно-графической работы №4 | 9-16 | 1 | 9 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 8 | | ОР.1-3-1 | | Защита расчетно-графической работы №4 | 0-16 | 1 | 0 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 2.2. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка | | | | | | | | | |
| *Текущий контроль* | | | | | | | | | |
| 9 | | ОР.2-3-1 | | Выполнение расчетно-графической работы №5 | 9-16 | 1 | 9 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 10 | | ОР.1-3-1 | | Защита расчетно-графической работы №5 | 0-16 | 1 | 0 | 16 | Расчетно-графическая работа |
| 2.3. Среднеквадратическое приближение функции и построение эмпирических формул | | | | | | | | | |
| *Текущий контроль* | | | | | | | | | |
| 11 | ОР.2-3-1 | | | Выполнение расчетно-графической работы №6 | 10-20 | 1 | 10 | 20 | Расчетно-графическая работа |
| 12 | ОР.1-3-1 | | | Защита расчетно-графической работы №6 | 0-20 | 1 | 0 | 20 | Расчетно-графическая работа |
|  |  | | | Итого | | | 55 | 100 |  |

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

*7.1. Основная литература*

1. Бахвалов Н.С., Численные методы. - М., 2008
2. Будаев В.Д., Якубсон М.Я. Математический анализ. Функции одной переменной: учеб.для студентов вузов:допущено УМО по напр.пед.образования М-ва образования и науки РФ. - Санкт-Петербург: Лань, 2016
3. Винберг Э.В. Курс алгебры. – М.: Факториал пресс, 2012
4. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: Учебник в 2-х т. Т.1. – М.: Геллос АРВ, 2013. 336 с.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры: Учебник для вузов. – М.: Физико-математическая литература , 2010. С. 272.
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: [учеб.для студентов вузов:Рек.М-вом образования РФ] Санкт-Петербург: Лань, 2015
7. Шевцов Г.С., Крюкова О.Г. Численные методы линейной алгебры: учеб.пособие:рек.Науч.-метод.советом по математике и механике УМО по классич.университет.образованию Санкт-Петербург: Лань, 2011

*7.2. Дополнительная литература*

1. Бахвалов Н.С., Лапин А.В. Численные методы в задачах и упражнениях: Учеб.пособие Москва: Высшая школа, 2000
2. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения: Учеб.пособие для студентов мат.иинженер.спец.вузов:рек.М-вом образования РФ Москва: Высшая школа, 2000
3. Лапчик М.П., Рагулина М.И. Численные методы: Учеб.пособие для студентов вузов:ДопущеноМин.образования РФ Москва: Академия, 2007.

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

1. Груздева М.Л., Червова А.А. Экономические и инженерные расчеты в среде MathCad. Учебное пособие. Издательство ВГИПУ, Н.Новгород, 2007.-90с.
2. Елизарова Е.Ю. Компьютерная математика. - Н.Н.: НГПУ, 2013, 80 с.
3. Ершов В.Н. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Издательство ВГИПУ, Н.Новгород, 2009.- 49с.

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

1. Формалев, В.Ф. Численные методы : учебник / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. - Москва :Физматлит, 2006. - 399 с. - ISBN 5-9221-00479-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333>
2. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы : учебное пособие / М.Н. Орешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 120 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01040-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>

**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 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 |

**5.4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы математического моделирования»**

*Наименование дисциплины*

**1. Пояснительная записка**

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

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

Учебная программа дисциплины «Методы математического моделирования» является динамичным инструментом, корректируемым в соответствии с нормативными требованиями, практикой его реализации.

1. **Место в структуре модуля**

Для освоения дисциплины «Методы математического моделирования» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения математических дисциплин различных модулей.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплины: «Исследование операций и методы оптимизации».

**3. Цели и задачи**

*Цельдисциплины*- изучение принципов построения математических моделей.

*Задачи дисциплины:*

- формировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области математического моделирования;

- систематизировать современные знания о математическом моделировании.

1. **Образовательные результаты**

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ПК-11 - готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 математического моделирования. | ОР.1-4-1 | Демонстрирует владение современными знаниями о математическом моделировании. | ОК-3 | Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математического моделирования. | ОР.2-4-1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины и методами решения различных задач курса. | ПК-11 | 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. Виды математических моделей. Блочно-иерархический подход к проектированию** |  | **4** | **16** | **20** |
| 1.1 Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения |  | 1 | 4 | 5 |
| 1.2 Аналитические и имитационные модели |  | 1 | 4 | 5 |
| 1.3 Иерархические уровни проектирования |  | 1 | 4 | 5 |
| 1.4. Классификация математических моделей |  | 1 | 4 | 5 |
| **Раздел 2. Математические модели на микроуровне** |  | **6** | **20** | **26** |
| 2.1 Общая формулировка основных физических законов |  | 2 | 7 | 9 |
| 2.2 Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии |  | 2 | 7 | 9 |
| 2.3. Уравнения электродинамики |  | 2 | 6 | 8 |
| **Раздел 3. Математические модели на макроуровне** |  | **6** | **20** | **26** |
| 3.1. Основные положения инвариантных методов моделирования. Электрические системы. Тепловые системы |  | 3 | 10 | 13 |
| 3.2. Получение факторных макромоделей. Пассивный эксперимент. Регрессионный анализ. Активный эксперимент. |  | 3 | 10 | 13 |
| **Итого:** |  | **16** | **56** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

Объяснительно-иллюстративный

Проблемное обучение

Метод проектов

Выполнение творческих заданий

**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 |
| **9 семестр** | | | | | | | | | | |
| **Раздел 1. Виды математических моделей. Блочно-иерархический подход к проектированию** | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.4.1 | Контрольное тестирование по  разделу 1 | | Тест | | 4-5 | 5 | | 20 | 25 |
| **Раздел 2. Математические модели на микроуровне** | | | | | | | | | | |
| 2 | ОР.1.4.1 | Контрольная работа | | Контрольная работа | 3-10 | | 5 | | 15 | 50 |
| **Раздел 3. Математические модели на макроуровне** | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.2.4.1 | Контрольное тестирование по  разделу 3 | | Кейс-задание. | 4-5 | | 5 | | 20 | 25 |
|  |  |  | | Итого |  | |  | | **55** | **100** |

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

*7.1. Основная литература*

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие для втузов,4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.

2. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: учебное пособие для втузов, 2-е изд., - М.: Высшая школа, 1986.

3. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. Учебник для втузов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Мэтьюз Д, Численные методы. Использование MATLAB. –М.: Изд-во «Вильямс», 2001.
2. Программные средства.

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

1. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. – М.:ЛОГОС,2005.

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

1. Математическое моделирование : лабораторный практикум / Министерство образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. О.Е. Зеливянская. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467014>

2. . Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Флинта, 2011. - 216 с. - (Информационные технологии). - ISBN 978-5-89349-976-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83540> .

**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*

Перечень программного обеспечения

MicrosoftOffice;

браузеры GoogleChrome, MozillaFirefox, Operaилидр.;

поисковые систем Google, Rambler, Yandex и др.;

технология ВикиВики;

сервисы on-line визуализации, например, Bubbl.us, Mindmeister.com и др.;

облачныетехнологии Google или Microsoft Office on-line.

Перечень информационных справочных систем

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам

http://wiki.mininuniver.ru Вики НГПУ

**5.5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Парадоксы в теории вероятностей»**

*Наименование дисциплины*

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Парадоксы в теории вероятностей» в рамках модуля «История математики и физики» дает систематизированные современные знания в области теории вероятностей.

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

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Парадоксы в теории вероятностей» относится к вариативной части комплексного модуля «История математики и физики».

Для освоения дисциплины «Парадоксы в теории вероятностей» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин по выбору студентов.

**3. Цели и задачи**

*Цельдисциплины:*формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей**.**

*Задачи дисциплины:*

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

 систематизировать современные знания о теории вероятностей.

1. **Образовательные результаты**

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-11 - готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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.1-5-1 | Демонстрирует владение современными знаниями о теории вероятностей | ОК-3 | 1)Контекстная задача |
| 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 | ПК-11 | 1)Контекстная задача |

**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 |
| 1.1.Парадокс игры в кости. Парадокс де Мере. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.2. Парадокс раздела ставки. Парадокс раздачи подарков. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.3. Санкт - Петербургский парадокс. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.4. Парадокс закона больших чисел Бернулли. Парадокс де Муавра. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.5. Парадокс теории игр. Парадокс дня рождения. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.6. Как играть в проигрышную игру. Парадокс троих заключенных. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.7. Парадокс Монти-Холла. Парадокс двух конвертов. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| 1.8. Парадокс Бертрана. |  | 2 |  | 7 | 9 |
| Итого: |  | **16** |  | **56** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, 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.1-5-1 | Выступление с докладом | Контекстная задача | 25-50 | 1 | 25 | 50 |
| 2 | ОР.2-5-1 | Использование презентации | Контекстная задача | 30-50 | 1 | 30 | 50 |
|  |  | **Итого:** |  |  |  | **55** | **100** |

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

*7.1. Основная литература*

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студентов вузов. Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 1998. – 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., 2001. – 400 с.: ил. Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов.

3. Г. Секей. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике. – М.: Мир, 1990. – 240 с.

*7.2. Дополнительная литература*

. Солодовников А.С. Теория вероятностей: Учеб.пособие для студентов пед. вузов по спец. математика – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Вербум-М, 1999, – 208 с. Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов по специальности математика.

2. Соболь И.М. Метод Монте-Карло. – М.: Наука, 1978.

*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*

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.)

**5.6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Приложения теоретической физики»**

**1. Пояснительная записка**

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки студентов, осваивающих модуль «История математики и физики» по направлению подготовки 44.03.05 **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Приложения теоретической физики» направлена на развитие классической теории электромагнитного поля (электродинамики) в область сред типа космической плазмы. В курсе рассматривается распространение электромагнитных волн в плазме как среде с частотной и пространственной дисперсией. Дается обзор волновых возмущений в космической плазме. Обращается внимание на научно-практический и биологический аспект исследования низкочастотных электромагнитных волн в околоземном пространстве, на актуальность установления солнечно-земных связей.

На лекционных и семинарских занятиях особое внимание уделяется изучению закономерностей и особенностей формирования поля магнитогидродинамических низкочастотных возмущений в солнечном ветре, на отошедшей земной ударной волне и в магнитосфере Земли. Важность исследования таких волн в том, что они оказывают сильное экологическое воздействие: прямое на биологические объекты и опосредованное, через модуляцию высыпания энергичных частиц. Изучение магнитогидро-динамических волн имеет экономическую ценность, поскольку представляет воэможность на основе аналитического моделирования процессов осуществлять дистанционную (не с космических аппаратов) наземную диагностику параметров околоземного пространства, а также интерпретировать непосредственные наблюдения низкочастотных колебаний в космическом пространстве.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения контрольно-тестовых заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается контрольной работой.

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть основной теоретической базой, получить необходимые навыки решения типовых задач, научиться пользоваться инструментарием физики при анализе физических процессов.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Приложения теоретической физики» относится к блоку дисциплин по выбору вариативной части комплексного модуля «История математики и физики» и изучается студентами пятого курса в 9 семестре. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики», «Статистическая термодинамика», «Введение в солнечно-земную физику».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Современная физика», «Современные физические исследования».

**3. Цели и задачи**

*Цели дисциплины –* изучение особенностей распространения электромагнитных волн в плазме как среде с частотной и пространственной дисперсией, волновых возмущений в космической плазме, знакомство с на научно-практическим и биологическим аспектами исследования низкочастотных электромагнитных волн в околоземном пространстве, с современными методами анализа солнечно-земных связей.

*Задачи дисциплины:*

- изучениезакономерностей распространения электромагнитных волн в однородной и неоднородной движущейся магнитоактивной плазме;

-знакомство с методами исследования ионосферной, магнитосферной и космической плазмы, современными методами анализа солнечно-земных связей;

- изучению закономерностей и особенностей формирования поля магнитогидродинамических низкочастотных возмущений в солнечном ветре и в магнитосфере Земли;

- экологическое воздействиенизкочастотныхмагнитогидродинамических возмущений в солнечном ветре;

- формирование способности выпускника применять знания, умения для успешной

профессиональной деятельности.

1. **Образовательные результаты**

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ПК-11 - готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области физики. | ОР.1-6-1 | Демонстрирует владение математическими навыками при решении прикладных задач | ОК-3 | Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует умения использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном физико-информационном пространстве | ОР.2-6-1 | Демонстрирует знания для объяснения природных явлений и демонстрирует умения решения задач по физике | ПК-11 | Тест |

**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. Электродинамика космической плазмы** | **8** | **8** |  | **28** | **44** |
| 1.1. Актуальность исследования лабораторной плазмы и плазмы в естественных условиях. Методы исследования космической плазмы. | 1 |  |  | 4 | 5 |
| 1.2. Параметры солнечно-земной плазмы, ее неоднородности и спектр присутствующих в ней электро-магнитных возмущений. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| * 1. Электродинамика плазмы. Плазма - среда с частотной и пространственной дисперсией. | 2 | 2 |  | 8 | 12 |
| * 1. Тензор комплексной проводимости и диэлектрической проницаемости плазмы. Электромагнитные волны в плазме. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| * 1. Модели плазмы и выражения тензоров диэлектрической проница-емости. Модель - движение отдель-ных частиц. Магнитогидродинами-ческая модель. Метод кинетического уравнения для описания плазмы. Квазигидродинамическоеприближение. | 2 | 2 |  | 8 | 12 |
| **Раздел 2. Магнитогидродинамические волны в солнечном ветре** | **8** | **8** |  | **28** | **44** |
| 2.1. Уравнения магнитной гидродинамики. Линеаризация уравнений. Магнитогидродинами-ческие волны. Поляризация волн. | 2 | 2 |  | 8 | 12 |
| 2.2. Генерация и взаимодействие низкочастотных электромагнитных волн в околоземном пространстве и особенности их распространения по трассе Солнце-Земля. Собственные колебания магнитосферы Земли. | 2 | 2 |  | 6 | 10 |
| 2.3. Поглощение электромагнитных волн в плазме: столкновительное затухание и затухание Ландау. | 2 | 2 |  | 6 | 10 |
| 2.4. Практические приложения некоторых аналитических результатов по изучению волн в космической плазме. Экологический и биологический аспект волнового космического воздействия. | 2 | 2 |  | 8 | 12 |
| **Контрольная работа** |  |  |  |  |  |
| **Итого:** | **16** | **16** |  | **56** | **88** |

*5.2. Методы обучения*

Формы обучения– очная, 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 | Виды учебной деятельности  обучающегося | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | | Средства оценивания |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1-6-1 | Выполнение входной диагностики | 1-2 | 25 | 25 | 50 | Тест |
| 2 | ОР.2-6-1 | Выполнение тестирования по темам курса | 3-5 | 10 | 30 | 50 | Тест |
|  |  | **Итого:** |  |  | **55** | **100** |  |

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

*7.1. Основная литература*

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. - М.: Наука, 1982. - 624 с.

2. Александров А.Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А. Основы электродинамики плазмы. Под ред. Рухадзе А.А. – М.: Высшая школа, 1978. - 408 с.

3. Гершман Б.Н., Ерухимов Л.М., Яшин Ю.Я. Волновые явления в ионосфере и космической плазме. "Наука". М.1984. - 392 с.

4. Бархатов Н.А., Ревунов С.Е. Искусственные нейронные сети в задачах солнечно- земной физики. Монография. – Н. Новгород: Типография «Поволжье», 2010. – 407 с.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Типлер М.А., Ллуэллин Р.А. Современная физика. Т.1, Т.2. – М.: Мир. 2007.

2. «Физика космоса». Маленькая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1986.

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

1. Бархатов Н.А., Жулина Е.Г., Ревунов С.Е. Электродинамика с элементами релятивистских формулировок. Учебно-методическое пособие для студентов физического факультета. Н.Новгород: НГПУ, 2005. - 110 с.

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

http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=213672 - Фриш С. Э., Тиморева А. В.. Курс общей физики. Т. 2. Электрические и электромагнитные явления [Электронный ресурс] / Москва:Гос. изд-во физико-математической лит.,1962. -514с. - 978-5-4458-4370-2

http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=275299 - Алешкевич В. А.. Электромагнетизм: учебник [Электронный ресурс] / Москва:Физматлит,2014. -404с. - 978-5-9221-1555-1

**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, с демонстраци-онным оборудованием с мультимедийным оборудованием, 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.).

**5.7. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Время, хаос, квант»**

**1. Пояснительная записка**

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки студентов, осваивающих модуль «История математики и физики» по направлению подготовки 44.03.05 **«**Педагогическое образование**»**. Учебная дисциплина «Время, хаос, квант» направлена на углубление знаний по методологическим основам физики и расширение кругозора у будущего учителя, установлению междисциплинарных связей между различными разделами физики на объединяющей основе общих концепций и принципов.В курсе рассматриваются принципиальные вопросы физики открытых систем: переход от обратимых динамических уравнений микрообъектов к необратимым вероятностным эволюционным уравнениям системы; процессы самоорганизации; неравновесные фазовые переходы и конструктивная роль хаоса в процессах самоорганизации. Дается обзор проблем и теоретических подходов к их решению в физике открытых систем. Обращается внимание на общезначимый научно-практический аспект результатов исследований открытых систем.

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть основной теоретической базой, получить необходимые навыки решения типовых задач, научиться пользоваться инструментарием современной физики при анализе физических процессов.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения контрольно-тестовых заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается контрольной работой.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Время, хаос, квант» относится к блоку дисциплин по выбору вариативной части комплексного модуля «История математики и физики» и изучается студентами пятого курса в 9 семестре. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Общая и экспериментальная физика», «Математические модели в естествознании», «Основы теоретической физики», «Методы математической физики».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Современные проблемы науки и образования», «Современная физика».

**3. Цели и задачи**

*Цели дисциплины –* формирование знаний по принципиальным вопросам физики открытых систем, по основным этапам ее развития, знаний основных понятий и принципов, базовых математических моделей физики открытых систем, сущность явлений самоорганизации, происходящих при эволюции открытых систем различной природы, умений ориентироваться в проблематике современной физики открытых систем и применять полученные знания в профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- уяснение характеристических элементов и основных этапов исторического развития физики открытых систем и синергетики;

-формирование базовых представлений о физике открытых систем, а также практических приложений подобных открытых систем в современной науке и технике;

-формирование базовых представлений о процессах самоорганизации в

нелинейных открытых системах;

- формирование способности выпускника применять знания, умения для успешной профессиональной деятельности.

1. **Образовательные результаты**

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ПК-11 - готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | ОР.1-7-1 | Демонстрирует владение математическими навыками при решении прикладных задач | ОК-3 | Тест |
| ОР.2 | Демонстрирует умения использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном физико-информационном пространстве | ОР.2-7-1 | Демонстрирует знания для объяснения природных явлений и демонстрирует умения решения задач по физике | ПК-11 | Тест |

**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. Физика открытых систем** | **4** | **2** |  | **12** | **18** |
| 1.1. Хаос и порядок. Самоорганизация. Эволюция. Роль энтропии в открытых системах. Неравновесные фазовые переходы и условия образования диссипативных структур. | 2 |  |  | 4 | 6 |
| 1.2. Неустойчивость и динамический хаос. От динамического к вероятностному описанию. Необратимость эволюции. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| 1.3.Неустойчивость и фазовые переходы. Характеристики самоорганизующихся систем (открытость, нелинейность, дис-сипативность). Синергетика. | 1 |  |  | 4 | 5 |
| **Раздел 2. Классические динамические системы** | **4** | **6** |  | **16** | **26** |
| 2.1. Динамические системы с  дискретным временем: отображения. | 1 | 2 |  | 2 | 5 |
| 2.2. Динамические  системы с непрерывным временем.Интегрируемые и неинтегрируемые консервативные системы. Диссипативные системы. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| * 1. Устойчивость и бифуркации. | 1 |  |  | 2 | 3 |
| * 1. Динамический хаос. | 1 |  |  | 2 | 3 |
| * 1. Нелинейные колебания.Колебательные системы.Фазовые портреты, аттракторы. Автоколебания. Хаотические колебания. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| * 1. Волновые процессы в активных средах. Автоволны. | 1 |  |  | 2 | 3 |
| **Раздел 3. Геометрия и физика фракталов** | **2** | **2** |  | **8** | **12** |
| 3.1. Понятие фрактала. Примеры.  Фрактальные размерности. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| 3.2. Фрактальные размерности в динамических системах как меры хаоса. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| **Раздел 4. Элементы неравновесной термодинамики.** | **2** | **2** |  | **10** | **14** |
| 4.1. Основные понятия неравновесной термодинамики. Потоки и термодинамические силы, производство энтропии.Принцип локального равновесия. Второе начало термодинамики в неравновесных системах | 1 | 2 |  | 5 | 8 |
| 4.2. Стационарные неравновесные состояния. Теорема Пригожина. Устойчивость стационарных состояний. Обобщенный принцип Ле-Шателье. Диссипативные структуры. | 1 |  |  | 5 | 6 |
| **Раздел 5. Квантовые открытые системы** | **4** | **4** |  | **10** | **18** |
| 5.1. Чистые и смешанные состояния. Состояния подсистем. Запутанные состояния. Квантовая декогеренция. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| 5.2. Эволюция состояний открытой квантовой системы. Обратимая и необратимая эволюции. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| 5.3.Квантовый хаос. | 1 |  |  | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Контрольная работа** |  |  |  |  |  |
| **Итого:** | **16** | **16** |  | **56** | **88** |

*5.2. Методы обучения*

Формы обучения– очная, 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 | Виды учебной деятельности  обучающегося | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | | Средства оценивания |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1-7-1 | Выполнение входной диагностики | 1-2 | 25 | 25 | 50 | Тест |
| 2 | ОР.2-7-1 | Выполнение тестирования по темам курса | 3-5 | 10 | 30 | 50 | Тест |
|  |  | **Итого:** |  |  | **55** | **100** |  |

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

*7.1. Основная литература*

1. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике: Элементарное введение: Уч.

Пособие. – М.: Ком Книга, 2006. – 208 с.

2. Климонтович Ю.Л. Введение в физику открытых систем. – М.: Янус-К, 2002.

–284 с.

3. Кузнецов С. П. Динамический хаос (курс лекций). - М.: Физматлит, 2001.

4. Трубецков Д.И., Мчедлова Е.С., Красичков Л.В. Введение в теорию са-

моорганизации открытых систем / - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2005.

- 211 с.

*7.2. Дополнительная литература*

1*.* Белокуров В.В., Тимофеевская О.А., Хрусталев О.А. Квантовая телепортация –

обыкновенное чудо. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000.

2. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. Введение в нелинейную физику: от маятника до

турбулентности и хаоса. –М.: Наука, 1988. - 368 с.

3. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация. М.: Редакция журнала УФН, 1999.

4. Менский М.Б. Квантовые измерения и декогеренция. – М.: Физматлит, 2001.

-225с.

5. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Прогресс, 1986.

6. Пригожин И. От существующему к возникающему. М. Наука, 1985.

7. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М. Наука, 1994.

(- М.: Едиториал УРСС, 2014. – 240 с.)

8. Саичев А. И. Узловые точки квантового хаоса. 2000 г.

9. Штокман Х.-Ю. Квантовый хаос: введение. - М.: Физматлит, 2004.

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

Трубецков Д.И., Мчедлова Е.С., Красичков Л.В. Введение в теорию са-

моорганизации открытых систем / - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2005.

- 211 с.

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

Пономарев, Л.И. Под знаком кванта / Л.И. Пономарев. - Москва :Физматлит, 2012. - 464 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9221-1368-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457679> (29.11.2018).

http://spkurdyumov.ru/philosophy/vremya-xaos-kvant/

**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 лекционной аудитории, с демонстраци-онным оборудованием с мультимедийным оборудованием, 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.)

**7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Вариант 2. 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.