**«**МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Нижегородский государственный педагогический университет

имени Козьмы Минина»

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета

Протокол № 6

«25» февраля 2021 г.

Внесены изменения

решением Ученого совета

Протокол № 13

«30» августа 2021 г.

**программа модуля**

**«Теоретическое описание явлений природы»**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки)

Профиль «Математика и Физика»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 14 з.е.

г. Нижний Новгород

2021 год

Программа модуля «*Теоретическое описание явлений природы*» разработана на основе:

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

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
| Ревунов С. Е., к.ф.-м.н., доцент | ФМиФМО |
| Лапин Н. И., к.ф.-м.н., доцент | ФМиФМО |
| Бархатов Н. А., д.ф.-м.н., профессор | ФМиФМО |
| Шондин Ю. Г., к.ф.-м.н., доцент | ФМиФМО |

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

**Содержание**

[1. назначение модуля 4](#_Toc72765084)

[2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ 4](#_Toc72765085)

[3. Структура модуля «Теоретическое описание явлений природы» 6](#_Toc72765086)

[4. Методические указания для обучающихся по освоению Модуля 6](#_Toc72765087)

[5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ 7](#_Toc72765088)

[5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» 7](#_Toc72765089)

[5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Астрономия» 20](#_Toc72765090)

[5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Математические методы в физике» 23](#_Toc72765091)

[7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 29](#_Toc72765092)

# **1. назначение модуля**

Данный модуль представляет профессиональный модуль к обязательному изучению для освоения бакалаврами направлений подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). В основу разработки модуля легли требования Профессионального стандарта педагога, ФГОС высшего образования и ФГОС общего образования. Программа модуля ориентирована на формирование профессиональной готовности к реализации трудовых действий, установленных Профессиональным стандартом педагога и общекультурных и общепрофессиональных компетенций ФГОС высшего образования.

Модуль «Теоретическое описание явлений природы» предназначен для формирования универсальных, общепрофессиональной и профессиональных компетенций в области естественнонаучного образования.

Выполнено согласование компетенций и трудовых действий, прописанных в профессиональном стандарте педагога, сформулированы образовательные результаты модуля.

В модуле присутствует базовый и вариативный блок учебных дисциплин, что обеспечивает студентам возможность построить свою индивидуальную образовательную программу в соответствии с их интересами и способностями. Модуль изучается в первом семестре третьего курса.

В основу проектирования модуля положен системный подход, который рассматривает все компоненты модуля в тесной взаимосвязи друг с другом; выявляет единство взаимосвязи всех компонентов педагогической системы (целей, задач, содержания, принципов, форм, методов, условий и требований). Также использован деятельностный подход, который предполагает смещение акцента со знаниевого показателя в оценке результатов на умения, демонстрируемые в имитационной или реальной деятельности.

Личностно-ориентированный подход, который также положен в основу проектирования, предполагает организацию образовательного процесса, направленного на личность обучающегося, приобретение студентом мета-компетенций (способности к саморазвитию и самосовершенствованию), обусловливая развитие его творческого потенциала. В ходе освоения модуля студент создает собственную информационную среду, дальнейшее формирование которой будет продолжено в рамках освоения других модулей универсального бакалавриата и всех модулей профессиональной подготовки.

# **2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ**

**2.1. Образовательные цели и задачи**

Модуль ставит своей **целью**: создать условия для применения студентами навыков эффективного применения математических методов в курсе теоретической физики.

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

1.Способствовать формированию конкретных знаний, умений и навыков в области теоретической физики

2. Сформировать навыки работы с учебным лабораторным оборудованием.

3.Обеспечить условия для применения культуры математического мышления в вопросах физики.

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

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР | Содержание образовательных  результатов | ИДК | Методы обучения | Средства оценивания образовательных результатов |
| *ОР.1.* | Демонстрирует умения использовать математический аппарат для проведения исследований в области общей и экспериментальной физики | 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.2.5. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор | Метод проблемного обучения  Проектный метод  Лабораторный практикум | Разноуровневые задания  Контрольные работы  Тесты в ЭОС  Критерии оценки  выполнения лабораторных работ |

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

*Руководитель:* *Ревунов Сергей Евгеньевич, доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики, математики и физико-математического образования НГПУ им.К.Минина.*

*Преподаватели: Лапин Николай Иванович, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики, математики и физико-математического образования НГПУ им.К.Минина;*

*Бархатов Николай Александрович, профессор, д.ф.-м.н., , профессор кафедры физики, математики и физико-математического образования НГПУ им.К.Минина;*

*Шондин Юрий Геннадьевич, к.ф.-м.н., доцент, доцент к.ф.-м.н., доцент кафедры физики, математики и физико-математического образования НГПУ им.К.Минина НГПУ им.К.Минина.*

**2.4. Статус образовательного модуля**

Место модуля в ОПОП: модуль является предшествующим для модулей методической подготовки.

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 504/14 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 252/7 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 252/7 |
| практика | Не предусмотрена |
| итоговая аттестация по модулю |  |

# **3. Структура модуля «Теоретическое описание явлений природы»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Дисциплина |  | | Трудоемкость (час.) | | | | | | | | | | | Трудоемкость (з.е.) | | Порядок изучения | | Образовательные результаты  (код ОР) | | |  |
|  | | Всего | | Контактная работа | | | | | Самостоятельная работа | | Аттестация | |  |
|  | | Аудиторная работа (в т.ч. практическая подготовка) | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) | | |  |
|  | | | | | | | | | | 1. Дисциплины, обязательные для изучения | | | | | | | | | | |  | |
| К.М.25.01 | Теоретическая физика | |  | | 360 | | 180 | |  | | | 180 | | ЭЗК | | 10 | | 1 | | ОР.1 | | |
| К.М.25.02 | Астрономия | |  | | 72 | | 36 | |  | | | 36 | | К | | 2 | | 2 | | ОР.1 | | |
| К.М.25.05 | Математические методы в физике | |  | | 72 | | 36 | |  | | | 36 | | З | | 2 | | 1 | | ОР.1 | | |
|  | | | | | | | | | | 4. аттестация | | | | | | | | | | |  | |
| К.М.25.03(К) | Экзамены по модулю "Теоретическое описание явлений природы" | |  | |  | |  | |  | | |  | | Э | |  | |  | |  | | |
| К.М.25.04(К) | Курсовые работы по модулю "Теоретическое описание явлений природы" | |  | |  | |  | |  | | |  | | Кр | |  | |  | |  | | |

# **4. Методические указания для обучающихся по освоению Модуля**

1. Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения НГПУ [http://moodle.mininuniver.ru](http://moodle.mininuniver.ru/). Здесь представлены все дисциплины модуля: теоретический материал, задания для лабораторных работ, необходимыеполезные ссылки, тесты и др.

2. Предполагается следующий порядок изучения темы. На лекции преподаватель кроме теоретического материала, информирует студентов о том, как будет проходить практические работы, какую литературу (основную и дополнительную) они должны прочитать, какой материал из электронного курса проработать, что подготовить (ответить на контрольные вопросы, подготовиться к выполнению практической работы, подобрать необходимые материалы для проекта и т.д.).

3. Самостоятельная работа на лекции предполагает конспектирование наиболее существенных моментов темы. Опорный конспект состоит из основных теоретических положений, фактов, описания технологий, методов работы и т.д.

4. В учебно-методическом комплексе дисциплины (ЭУМК) представлены информационные материалы по изучаемым темам. По всем заданиям представлены критерии для качественного выполнения лабораторных работ, проектных и творческих заданий, подготовки докладов и др.

Подготовленные по каждой теме вопросы/задания для самопроверки позволят осуществить текущий контроль знаний и понять, насколько успешно происходит продвижение в освоении учебной дисциплины.

5. Промежуточный контроль по модулю «Введение в специальность» – экзамен.

6. Следует обратить внимание на то, что некоторые темы Вы изучаете самостоятельно по рекомендуемым источникам. Вам будет крайне полезно обратиться к учебникам, учебным пособиям и рекомендованным электронным ресурсам при изучении каждой темы.

10. По каждой дисциплине в ЭУМК приведен рейтинг-план дисциплины. На странице сайта Минского университета «Рейтинговая система оценки качества подготовки студентов» http://www.mininuniver.ru/scientific/education/ozenkakachest представлены нормативные документы: «Положение о рейтинговой системе оценки качества подготовки студентов», «Памятка студенту по рейтинговой системе оценки качества подготовки студентов».

# **5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

# **5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»**

**1. Пояснительная записка**

Курс теоретической физики является профилирующим для подготовки учителя физики.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Теоретическая физика» относится к базовой части дисциплин модуля «Теоретическое описание явлений природы». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин предшествующих модулей. Освоение дисциплины «Теоретическая физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

Цель курса - прочное усвоение теоретических основ физики как науки; развитие логического и физического мышления; формирование способностей к самостоятельному поиску учебного материала для профессиональной деятельности; знакомство с достижениями и проблемами современной физики

*Задачи дисциплины:*

* Систематизировать физические понятия и величин, основные физические законы и теории, международную систему единиц (СИ);
* Показать место физики в системе естественных наук;
* Формировать способности выпускника применять знания, умения и личностные качества для успешной профессиональной деятельности;
* Обучении студентов методам физического исследования, приемам и методам решения конкретных физических задач из различных областей физики;
* Формирование навыков проведения физического эксперимента.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует умения использовать математический аппарат для проведения исследований в области теоретической физики | ОР.1.-1-1 | Демонстрирует способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УК.1.1.  УК.1.2. | Тест в ЭОС  Критерии оценки выполнения практических работ |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

*Семестр 5*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Семинары |
| Раздел 1. Классическая механика |  |  |  |  |  |
| Тема 1.1 Классические представления о пространстве и времени. Механическое движение. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.2 Кинематика материальной точки и поступательного и вращательное движение твердого тела. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.3 Динамика системы материальных точек. Уравнения движения и принцип причинности. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.4 Законы сохранения в классической механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.5 Одномерное движение. Качественное исследование одномерного движения. Задача двух тел. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.6 Уравнения движения в форме Лагранжа. Принцип наименьшего действия | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.7 Канонические уравнения Гамильтона | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.8 Механические колебания. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 1.9 СТО и релятивистская механика. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Раздел 2. Квантовая механика |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1 Введение. Фундаментальные идеи квантовой механики. | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 2.2 Состояния микросистем. Принципы квантовой механики | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 2.3 Описание наблюдаемых. Постулаты квантования и вероятности | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 2.4 Представления наблюдаемых. Условия совместной измеримости наблюдаемых | 1 | 1 |  | 2 | 4 |
| Тема 2.5 Общее уравнение Шрёдингера | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.6 Квантовая динамика и законы сохранения. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.7 Одномерное движение. Эталонные задачи. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.8 Движение в центрально – симметричном поле. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.9 Спектр энергий и собственные функции атома водорода. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.10 Спин электрона. Операторы спина. Полный набор наблюдаемых для описания электрона в атоме. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.11 Принцип тождественности одинаковых квантовых частиц. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.12 Многоэлектронные атомы и молекулы. Периодический закон Менделеева. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Итого: | 36 | 36 |  | 72 | 144 |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

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 | | |
| Мини-мальный | | Макси-мальный |
|  | **Раздел 1. Классическая механика** | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-2 | | 6 | | | 8 | | 12 |
| 2 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-3 | | 6 | | | 8 | | 18 |
| 3 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,75-1 | | 20 | | | 15 | | 20 |
|  | **Раздел 2. Квантовая механика** | | | | | | | | | | | |
| 4 | ОР.1.-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-2 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 5 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,32 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 6 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,5-2 | | 4 | | | 6 | | 8 |
|  |  |  | Экзамен | |  | | |  | 10 | | 30 | |
|  |  | Итого: | | | |  | | | | 55 | | 100 |

*Семестр 6*

*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. Электродинамика |  |  |  |  | |  | |
| Тема 1.1 Предмет и задачи электродинамики | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.2 Постоянное электрическое поле в вакууме. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.3 Постоянное электрическое поле в однородной среде. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.4 Постоянный электрический ток | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.5 Магнитное поле постоянных электрических токов | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.6 Переменное электромагнитное поле | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.7 Электромагнитные волны | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.8 Основы классической электронной теории | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 1.9 Электродинамика в релятивистской форме. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Раздел 2. Теория поля |  |  |  |  | |  | |
| Тема 2.1 Введение. Фундаментальные идеи квантовой механики. |  | 1 |  | 1 | | 2 | |
| Тема 2.2 Состояния микросистем. Принципы квантовой механики | 1 | 1 |  | 2 | | 4 | |
| Тема 2.3 Описание наблюдаемых. Постулаты квантования и вероятности |  | 1 |  | 1 | | 2 | |
| Тема 2.4 Представления наблюдаемых. Условия совместной измеримости наблюдаемых | 1 | 1 |  | 2 | | 4 | |
| Тема 2.5 Общее уравнение Шрёдингера | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.6 Квантовая динамика и законы сохранения. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.7 Одномерное движение. Эталонные задачи. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.8 Движение в центрально – симметричном поле. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.9 Спектр энергий и собственные функции атома водорода. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.10 Спин электрона. Операторы спина. Полный набор наблюдаемых для описания электрона в атоме. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.11 Принцип тождественности одинаковых квантовых частиц. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Тема 2.12 Многоэлектронные атомы и молекулы. Периодический закон Менделеева. | 1 | 2 |  | 3 | | 6 | |
| Итого: | 18 | 36 |  | 54 | | 108 | |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

**6. Рейтинг- план.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | | Число заданий за семестр | | | Баллы | | |
| Мини-мальный | | Макси-мальный |
|  | Раздел 1. Электродинамика | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,3-2 | | 6 | | | 8 | | 12 |
| 2 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,5-2 | | 4 | | | 6 | | 8 |
| 3 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,3-0.5 | | 20 | | | 6 | | 10 |
|  | Раздел 2. Теория поля | | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1.-1.1 | Выполнение практической работы | Оценка практ. работы | | 1,3-2 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 5 | ОР.1.-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,4-2 | | | 5 | 7 | | 10 | |
| 6 | Контрольное тестирование по разделу 2 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | | 20 | 6 | | 10 | |
| 7 | ОР.1.-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,1-2 | | | 7 | 8 | | 14 | |
|  |  |  | Экзамен | |  | | |  | 10 | | 30 | |
|  |  | Итого: | | | |  | | | | 55 | | 100 |

*Семестр 7*

*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. Основы квантовой механики** |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1 Введение. Фундаментальные идеи квантовой механики. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.2. Описание состояний микросистем. Принцип суперпозиции. | 1 | 2 |  | 3 | 6 |
| Тема 2.3 Описание наблюдаемых. Постулаты квантования и вероятности. | 1 | 4 |  | 4 | 9 |
| Тема 2.4 Представления наблюдаемых. Условия совместной измеримости наблюдаемых | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| Тема 2.5 Квантовая динамика. Общее уравнение Шредингера. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.6. Стационарные состояния. Стационарное уравнение Шредингера. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| Тема 2.7 Одномерное движение. Эталонные задачи квантовой механики. | 1 | 4 |  | 4 | 9 |
| **Раздел 2. Применение квантовой механики к атомам и молекулам** |  |  |  |  |  |
| Тема 2.8 Движение в центрально – симметричном поле. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Тема 2.9 Спектр энергий и собственные функции атома водорода. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| Тема 2.10 Спин электрона. Операторы спина. | 1 | 4 |  | 4 | 9 |
| Тема 2.11 Принцип тождественности одинаковых квантовых частиц. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| Тема 2.12. Многоэлектронные атомы. Периодический закон Менделеева. | 2 | 4 |  | 4 | 10 |
| Тема 2.13. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. | 1 | 2 |  | 3 | 6 |
| Тема 2.14. Квантовые переходы. Квазистационарные состояния. | 1 | 2 |  | 4 | 7 |
| **Экзамен** |  |  |  |  |  |
| Итого: | 18 | 36 |  | 54 | 108 |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

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 | | |
| Мини-мальный | | Макси-мальный |
|  | **Раздел 1. Основы квантовой механики** | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-2 | | 6 | | | 8 | | 12 |
| 2 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-3 | | 6 | | | 8 | | 18 |
| 3 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,75-1 | | 20 | | | 15 | | 20 |
|  | **Раздел 2. Применение квантовой механики к атомам и молекулам** | | | | | | | | | | | |
| 4 | ОР.1.-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,3-2 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 5 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,32 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 6 | Выполнение практической работы | Оценка пр. работ | | 1,5-2 | | 4 | | | 6 | | 8 |
|  |  |  | Экзамен | |  | | |  | 10 | | 30 | |
|  |  | Итого: | | | |  | | | | 55 | | 100 |

*Семестр 8*

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторнаяработа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическое занятие |
| Раздел 1. Статистическая физика |  |  |  |  |  |
| 1.1 Фазовое пространство. Функция распределения. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 1.2 Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 1.3 Особенности квантовой статистики. Матрица плотности. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 1.4 Микроканоническое распределение в квантовой статистике. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 1.5 Энтропия, вероятностный характер энтропии. Закон возрастания энтропии. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| Раздел 2. Гидродинамика |  |  |  |  |  |
| 2.1 Система гидродинамических уравнений и граничных условий | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 2.2 Малые возмущения в релаксирующей среде. Дисперсия звуковых волн, распространение вихревых и тепловых возмущений. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 2.3 Гидродинамическое описание открытых систем. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| 2.4 Энергообмен на границе раздела жидкость-газ. Эмпирические формулы для описания потоков, критерии подобия. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
|  |  |  |  |  |  |
| Итого: | **18** | **18** | **0** | **54** | **108** |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

**6. Рейтинг- план.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | | Баллы | |
| Мини-мальный | Макси-мальный |
|  | Раздел 1. Электродинамика | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,3-2 | 6 | | 8 | 12 |
| 2 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,5-2 | 4 | | 6 | 8 |
| 3 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,3-0.5 | 20 | | 6 | 10 |
|  | Раздел 2. Теория поля | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-1.1 | Выполнение практической работы | Оценка практ. работы | | 1,3-2 | 3 | | 4 | 6 |
| 5 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,4-2 | | 5 | 7 | 10 |
| 6 | Контрольное тестирование по разделу 2 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | 20 | 6 | 10 |
| 7 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,1-2 | | 7 | 8 | 14 |
|  |  |  | Экзамен | |  | |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: | | |  | | | 55 | 100 |

*Семестр 9*

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторнаяработа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическое занятие |
| Раздел 1. Статистическая физика |  |  |  |  |  |
| 1.1 Фазовое пространство. Функция распределения. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 1.2 Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 1.3 Особенности квантовой статистики. Матрица плотности. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 1.4 Микроканоническое распределение в квантовой статистике. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 1.5 Энтропия, вероятностный характер энтропии. Закон возрастания энтропии. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| Раздел 2. Гидродинамика |  |  |  |  |  |
| 2.1 Система гидродинамических уравнений и граничных условий | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 2.2 Малые возмущения в релаксирующей среде. Дисперсия звуковых волн, распространение вихревых и тепловых возмущений. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 2.3 Гидродинамическое описание открытых систем. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
| 2.4 Энергообмен на границе раздела жидкость-газ. Эмпирические формулы для описания потоков, критерии подобия. | 2 | 2 |  | 4 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |
| Итого: | **18** | **18** | **0** | **36** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

**6. Рейтинг- план.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | | Число заданий за семестр | | | Баллы | | |
| Мини-мальный | | Макси-мальный |
|  | Раздел 1. Электродинамика | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,3-2 | | 6 | | | 8 | | 12 |
| 2 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,5-2 | | 4 | | | 6 | | 8 |
| 3 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,3-0.5 | | 20 | | | 6 | | 10 |
|  | Раздел 2. Теория поля | | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-1.1 | Выполнение практической работы | Оценка практ. работы | | 1,3-2 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 5 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,4-2 | | | 5 | 7 | | 10 | |
| 6 | Контрольное тестирование по разделу 2 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | | 20 | 6 | | 10 | |
| 7 | ОР.1-1.1 | Выполнение практических работ | Оценка практ. работ | | 1,1-2 | | | 7 | 8 | | 14 | |
|  |  |  | Экзамен | |  | | |  | 10 | | 30 | |
|  |  | Итого: | | | |  | | | | 55 | | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Соболев, С.В. Основы нерелятивистской квантовой механики : учебное пособие / С.В. Соболев. - Москва : Физматлит, 2017. - 143 с. : граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1710-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485503>
2. Бархатов Н.А., Бархатова О.М., Ревунов С.Е. 101 задача с подробными решениями для курса «электродинамика с элементами релятивистских формулировок». Учебно-методическое пособие. Н.Новгород: НГПУ, 2007, 104 с.
3. Иродов, И.Е. Задачи по квантовой физике : сборник задач и упражнений / И.Е. Иродов. – 6-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 220 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=95482. – ISBN 978-5-00101-685-4. – Текст : электронный.
4. Медведев, Б.В. Начала теоретической физики: Механика, теория поля, элементы квантовой механики : учебное пособие / Б.В. Медведев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 599 с. - ISBN 978-5-9221-0770-9 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69239>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Элементы классической и релятивистской механики : учебное пособие / сост. В.Я. Чечуев, С.В. Викулов, И.М. Дзю. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 123 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230499>
2. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10-х т. / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц ; ред. Л.П. Питаевский. - Изд. 8-е, стереотип. - Москва : Физматлит, 2006. - Т. 2. Теория поля. - 504 с. - ISBN 5-9221-0056-4 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82966>
3. Иродов И.Е. Задачи по квантовой физике. – М.: Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2010, 216 с.
4. Ефремов, Ю.С. Квантовая механика : учебное пособие / Ю.С. Ефремов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 457 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4072-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273446>

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/) | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) | Научная электронная библиотека |
| [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru/) | Универсальные базы данных изданий |

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

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

*9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются аудитории университета, в том числе оборудованные мультимедийными ресурсами.

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

Планируется использование традиционных программных средств, таких как средства Microsoft Word, Power Point, Microsoft Internet Explorer и других, а также средств организации взаимодействия с обучающимися в ЭИОС Мининского университета, в том числе взаимодействия с помощью разнообразных сетевых ресурсов, например Google-сервисов.

# **5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Астрономия»**

**1. Пояснительная записка**

Дисциплина астрономия является профилирующим для подготовки учителя физики.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «астрономия» относится к базовой части дисциплин модуля «Теоретическое описание явлений природы». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин предшествующих модулей. Освоение дисциплины «астрономия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

Цель дисциплины «астрономия» в системе подготовки студентов по данной специальности – познакомить обучающихся с основными понятиями, идеями и методами астрономического исследования, с достижениями современной астрономии, подготовить их к систематическому изучению теоретических основ астрономии.

*Задачи дисциплины*

– овладение фундаментальными понятиями астрономии,

– знакомство с историей развития астрономии и ее связью с другими естественными науками,

–знакомство с методами астрономического исследования,

– формирование способности выпускника применять знания, умения и личностные качества для успешной профессиональной деятельности.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует умения использовать математический аппарат для проведения исследований в области теоретической физики | ОР.1-2-1 | Метод профессионального портфолио,  круглые столы с использованием мультимедиа,  метод проектов, исследовательский | УК.1.1.  УК.1.2. | Тест в ЭОС  Практические работы |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Лабораторные работы |
| Лекции | Семинары |
| **Раздел 1. Сферическая астрономия** |  |  |  |  |  |
| 1.1. Небесная сфера и её движение. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 1.2. Системы счета времени | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 1.3. Конфигурации планет | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| **Раздел 2. Законы небесной механики** |  |  |  |  |  |
| 2.1. Закон всемирного тяготения и его значение для небесной механики. | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| 2.2. Понятие параллакса Солнца | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| 2.3. Движения земли и его влияние на наблюдения небесных тел. | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| 2.4. Спектральная классификация звезд. | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| Итого | 24 | 24 | 24 | 72 | 144 |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

**6. Рейтинг план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | | Баллы | |
| Мини-мальный | Макси-мальный |
|  | **Раздел 1. Сферическая астрономия** | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лабораторных работ | | 1,5-2,5 | 6 | | 9 | 15 |
| 2 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,45-0.75 | 20 | | 9 | 15 |
|  | **Раздел 2. Законы небесной механики** | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лабораторных работ | | 3-5 | 3 | | 9 | 15 |
| 4 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лабораторных работ | | 1,9-3 | 5 | | 9 | 15 |
| 5 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лабораторных работ | | 2-2,5 | 4 | | 9 | 10 |
|  |  |  | Контрольная | |  | |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: | | |  | | | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Полак, И.Ф. Курс общей астрономии : учебник / И.Ф. Полак. - Изд. 6-е, перераб. - Москва ; Ленинград : Государственное технико-теоретическое изд-во, 1951. - 389 с. : ил. - ISBN 978-5-4475-1939-1 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255756>
2. Засов, А.В. Астрономия : учебное пособие / А.В. Засов, Э.В. Кононович. - Москва : Физматлит, 2011. - 262 с. - ISBN 978-5-9221-0952-9 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68864>

*7.2. Дополнительная литература:*

1. Топильская, Г.П. Физика межзвездной среды : учебное пособие / Г.П. Топильская. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 197 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4003-6 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276178>
2. Верюжский, Н.А. Основы сферической астрономии : учебное пособие / Н.А. Верюжский, В.И. Сидоров ; Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2002. - 49 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431020>
3. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269>
4. Топильская, Г.П. Внутреннее строение и эволюция звезд : учебное пособие / Г.П. Топильская. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 271 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3997-9 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273674>

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

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

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

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

*9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются аудитории университета, в том числе оборудованные мультимедийными ресурсами.

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

Планируется использование традиционных программных средств, таких как средства Microsoft Word, Power Point, Microsoft Internet Explorer и других, а также средств организации взаимодействия с обучающимися в ЭИОС Мининского университета, в том числе взаимодействия с помощью разнообразных сетевых ресурсов, например Google-сервисов.

# **5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Математические методы в физике»**

**1. Пояснительная записка**

Курс «Математические методы в физике» представляет собой специальные главы математики и является естественным продолжением общего курса высшей математики. Он опирается на общий курс математики и имеет целью развить и укрепить отвечающее современной физике взгляды на основные математические понятия и факты, а также облегчить применение студентами математики при изучении специальных разделов теоретической физики и астрофизики. В курсе значительное внимание обращается на развитие правильной интуиции возможно больший показ рабочего аппарата, тогда как формальная полнота формулировок и доказательств не является самоцелью. По каждому из освещенных разделов курса систематически излагается необходимый минимум основных понятий, идей и их область приложения. В основном изложены разделы математики, к которым часто приходиться обращаться при решении различных задач физики.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Математические методы в физике» относится к базовой части дисциплин модуля «Теоретическое описание явлений природы». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин предшествующих модулей. Освоение дисциплины «Математические методы в физике» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

Цель дисциплины «Математические методы в физике» развить и углубить отвечающие современной физике взгляды на основные математические понятия и факты, а также подготовить студентов к использованию адекватного математического аппарата при изучении теоретической физики и астрофизики. В курсе значительное внимание обращается на развитие правильной интуиции, возможно больший акцент на применение основных методов к конкретным задачам, тогда как формальная полнота формулировок и доказательств не является самоцелью. По каждому из освещенных разделов курса систематически излагается необходимый минимум основных понятий, идей и их область приложения. В основном обращается внимание на разделы математики, к которым часто приходиться обращаться при решении различных задач физики.

*Задачи дисциплины:*

* систематизация и изучение основных математических моделей, используемых в физике,
* знакомство с постановкой и приемами решения типовых задач математической физики,
* овладение наиболее часто используемыми методами математической физики,
* формирование способности выпускника применять знания, умения для успешной профессиональной деятельности.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует умения использовать математический аппарат для проведения исследований в области теоретической физики | ОР.1-3-1 | Демонстрирует способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УК.1.1.  УК.1.2. | Критерии оценки выполнения практических работ  Критерии оценки выполнения контрольной работы |

**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. Элементы векторного анализа** | 4 | 8 |  | 12 | 24 |
| Тема 1.1. Векторная алгебра. Скалярные и векторные поля. Дифференциальные операции векторного анализа. Основы тензорной алгебры. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| Тема 2.1. Интегральные теоремы векторного анализа. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| **Раздел 2.Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных (дифференциальные уравнения математической физики)** | **8** | **16** |  | **24** | **48** |
| Тема 1.1 Типы дифференциальных уравнений математической физики. Начальные и краевые условия. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| Тема 1.2 Метод разделения переменных в декартовой, сферической и цилиндрической системах координат. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| Тема 1.3 Теория Штурма-Лиувилля. Ортогональные функции. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| Тема 1.4 Специальные функции: Функции Бесселя, Лежандра, Эрмита и Лагерра. | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| **Раздел 3. Интегральные уравнения** |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1Интегральные уравнения Вольтера и Фредгольма. Простейшие методы решения | 2 | 4 |  | 6 | 12 |
| **Раздел 4. Интегральные преобразования** |  |  |  |  |  |
| Тема 3.1Преобразование Фурье. Теорема свертки. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Применение | 4 | 8 |  | 12 | 24 |
| Зачет |  |  |  |  |  |
| Итого | 18 | 36 |  | 54 | 108 |

*5.2. Методы обучения*

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

**6.Рейтинг план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | | Баллы | |
| Мини-мальный | Макси-мальный |
|  | **Раздел 1. Элементы векторного анализа** | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-3-1 | Выполнение  практической работы контрольная работа | | Оценка контрольной работы | 1,1-2 | 7 | | 8 | 14 |
|  | **Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных** | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-3-1 | Выполнение практической работы | Оценка практических работ | | 1,3-2 | 6 | | 8 | 12 |
| 2 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,3-0.5 | 20 | | 6 | 10 |
|  | **Раздел 3. Интегральные уравнения** | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-3-1 | Выполнение практической работы | Оценка практических работ | | 1,3-2 | 3 | | 4 | 6 |
| 4 | Выполнение практической работы | Оценка практических работ | | 1,5-2 | 4 | | 6 | 8 |
|  | **Раздел 4. Интегральные преобразования** | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-3-1 | Выполнение практической работы | Оценка практических работ | | 1,4-2 | | 5 | 7 | 10 |
| 6 | Контрольное тестирование по разделам 2 и 3 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | 20 | 6 | 10 |
|  |  |  | Зачет с оценкой | |  | |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: | | |  | | | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Сабитов, К.Б. Уравнения математической физики : учебник / К.Б. Сабитов. - Москва : Физматлит, 2013. - 352 с. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1483-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562>
2. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики : учебник / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. - Москва : Физматлит, 2000. - 400 с. - ISBN 5-9221-0011-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68126>
3. Сборник задач по уравнениям математической физики : учебное пособие / В.С. Владимиров, В.П. Михайлов, Т.В. Михайлова, М.И. Шабунин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2016. - 518 с. : граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1692-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485543
4. Алтунин, К.К. Методы математической физики : учебное пособие / К.К. Алтунин. - 3-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 123 с. - ISBN 978-5-4475-0320-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240552>
5. Урман Ю. М. Математическая физика. Учебное пособие (для бакалавриата). – Н. Новгород, Из-во НГПУ, 2008, 88 с.

*7.2. Дополнительная литература:*

1. Сайко, Д.С. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.С. Сайко, Л.Н. Ляхов, Н.В. Минаева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. - 137 с. - ISBN 978-5-89448-751-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142066>
2. Барашков, В.А. Методы математической физики : учебное пособие / В.А. Барашков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 150 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2497-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363874>
3. Методы математической физики : учебное пособие / Ю.В. Гриняев, Л.Л. Миньков, С.В. Тимченко, В.М. Ушаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 148 с. : ил.,табл. - ISBN 978-5-4332-0055-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208645>

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

|  |  |
| --- | --- |
| [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/) | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) | Научная электронная библиотека |
| [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru/) | Универсальные базы данных изданий |

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

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

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран).

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

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MS Office", Microsoft Office Project Professional, LMS Moodle.

# **7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

Рейтинговая оценка по модулю рассчитывается по формуле:

Rjмод. =

Rjмод. – рейтинговый балл студента j по модулю;

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

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

, , … – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля,

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

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