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**

**«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки)

Профиль «Математика и Физика»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 17 з.е.

г. Нижний Новгород

2021 год

Программа модуля «*Общая и экспериментальная физика*» 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* |
| Бархатов Н.А., д.ф.-м.н., профессор. | ФМиФМО |
| Лапин Н.И., к.ф.-м.н., доцент. | ФМиФМО |
| Ревунов С.Е., к.ф.-м.н., доцент. | 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](#_Toc72764951)

[2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ 4](#_Toc72764952)

[3. Структура модуля «ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА» 6](#_Toc72764953)

[4. Методические указания для обучающихся по освоению Модуля 6](#_Toc72764954)

[5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ 7](#_Toc72764955)

[5.1.ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА 7](#_Toc72764956)

[5.2.ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА 12](#_Toc72764957)

[7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 38](#_Toc72764958)

# 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 «Общая и экспериментальная физика» 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 общей и экспериментальной физики.

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

1.Способствовать формированию конкретных знаний, умений и навыков в области общей и экспериментальной 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

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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:* *Бархатов Николай Александрович, профессор, д.ф.-м.н., , профессор 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;*

*Ревунов Сергей Евгеньевич, доцент, к.ф.-м.н., доцент 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 | 612/17 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем |  |
| в т.ч. самостоятельная работа |  |
| практика | Не предусмотрена |
| итоговая аттестация по модулю |  |

# 3. Структура модуля «ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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.24.01 | Элементарная физика | 72 | 36 |  | | 36 | | З | | 2 | | 1 | | ор-1 |
| К.М.24.02 | Общая и экспериментальная физика | 540 | 270 |  | | 270 | | ЭЗК | | 15 | | 2 | | ор-1 |
| 4. аттестация | | | | | | | | | | | | | | |
| К.М.24.03(К) | Экзамены по модулю "Общая и экспериментальная физика" |  |  |  | |  | | Э | |  | |  | |  |

# 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, необходимые полезные ссылки, тесты и др.
2. Предполагается следующий порядок изучения темы. На лекции преподаватель кроме теоретического материала, информирует студентов о том, как будет проходить 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.ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА

**1. Пояснительная записка**

Курс элементарной физики является начальным для изучения курса общей физики.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Элементарная физика» относится к базовой части дисциплин модуля «Общая и экспериментальная физика». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения курса физика. Освоение дисциплины «Элементарная физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

Цель курса - прочное усвоение экспериментальных 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 общей и экспериментальной 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 лабораторных и практических работ |

**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 | Прак. занятия | | Лабор. работы |
| **Раздел 1. Ведущие эксперименты в физике** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 2. Механическая картина мира** | **4** | **8** | |  |  | **12** | **24** |
| **Раздел 3. Эксперименты в области электродинамики** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 4. Эксперименты в области молекулярной физики** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 5. Оптика** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 6. Квантовая физика** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 7. Ядерная физика** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **Раздел 8. Физика элементарных частиц** | **2** | **4** | |  |  | **6** | **12** |
| **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. Ведущие эксперименты в физике** | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-1-1 | Выполнение практических работ | Оценка прак. работ | | | 1,2-2 | | 5 | | | 6 | | 10 |
| 2 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | | 0,25-0.5 | | 8 | | | 2 | | 4 |
|  | **Раздел 2. Механическая картина мира** | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-1-1 | Выполнение практических работ | Оценка прак. работ | | | 1,3-2 | | 3 | | | 4 | | 6 |
| 4 | Подготовка доклада | Оценка доклада по критериям | | | 1,5-2 | | 2 | | | 3 | | 4 |
|  | **Раздел 3. Эксперименты в области электродинамики** | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | 1,2-2 | | | 5 | | 6 | | 10 |
| 6 | Контрольное тестирование по разделам 2 и 3 | Тестовый контроль | | | 0,3-0,5 | | | 10 | | 3 | | 5 |
|  | **Раздел 4. Эксперименты в области молекулярной физики** | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | 1,2-2 | | | 5 | | 6 | | 10 |
|  | **Раздел 5. Оптика** | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Проверка практической работы | | | 1,5-2 | | | 2 | | 3 | | 4 |
|  | **Раздел 6. Свободные затухающие гармонические колебания** | | | | | | | | | | | | |
| 9 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | 1,5-2 | | | 2 | | 3 | | 4 |
| 10 | Контрольное тестирование по разделам 5 и 6 | Тестовый контроль | | | 0,3-0,5 | | | 10 | | 3 | | 5 |
|  | **Раздел 7. Ядерная физика** | | | | | | | | | | | | |
| 11 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Проверка практической работы | | | 1,5-2 | | | 2 | | 3 | | 4 |
|  | **Раздел 8. Физика элементарных частиц** | | | | | | | | | | | | |
| 12 | ОР.1-1-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | 1,5-2 | | | 2 | | 3 | | 4 |
|  |  |  | **Контрольная** | | |  | | |  | | 10 | | 30 |
|  |  | Итого: | | |  | | | | | 55 | | 100 | |

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

*7.1. Основная литература*

1. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>
2. Козырев, А.В. Термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / А.В. Козырев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 113 с. - ISBN 978-5-4332-0029-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208984>
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2006. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Физика. Элементы молекулярной физики и термодинамики : учебное пособие / сост. И.М. Дзю, С.В. Викулов, П.М. Плетнев, В.Я. Чечуев. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 141 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230539>
2. Барсуков, В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1390-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444634>
3. Кудасова, С.В. Курс лекций по общей физике : учебное пособие для бакалавров / С.В. Кудасова, М.В. Солодихина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6909-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436995>
4. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст] : Учеб.пособие:В 5 т. Т.3. Молекулярная физика и термодинамика. - 5-е изд.,испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 224 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1209-9 : 494-00.

*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*

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.

# 5.2.ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

**1. Пояснительная записка**

Курс общей физики является профилирующим для подготовки учителя физики.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Общая физика» относится к базовой частидисциплин модуля «Общая и экспериментальная физика». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения школьного курса физика. Освоение дисциплины «Общая физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

Цель курса - прочное усвоение экспериментальных 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 общей и экспериментальной физики | ОР.1-2-1 | 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.  УК.2.5. | Тест в ЭОС  Критерии оценки выполнения практических и лабораторных работ |

**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 | Прак. занятия | | Лабор. работы |
| **Раздел 1. Введение** | **2** |  | |  |  | |  | | **2** |
| Тема 1.1 Основные задачи курса: систематическое изложение физических основ классической нерелятивистской механики; некоторые представления об идеях теории относительности и квантовой механики для установления границ применимости классической нерелятивистской механики; идеи релятивистской механики (механики теории относительности). Механика Ньютона – классическая нерелятивистская механика. Виды движения. | 2 |  | |  |  | |  | | 2 |
| **Раздел 2. Кинематика** | **3** | **4** | | **3** |  | |  | | **10** |
| Тема 2.1. Пространство и время. Пространственная система отсчета. Измерение длины. Связь физики с математикой. Измерение времени. Пространственно-временная система отсчета. Синхронизация часов. Кинематическое описание движения. Материальная точка. Системы координат. | 1 | 2 | |  |  | |  | | 3 |
| Тема 2.2. Векторы и действия над ними. Единичный вектор и его производная. Движение материальной точки вдоль произвольной траектории. Скорость. Ускорение. Величина и составляющие вектора ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Основное уравнение кинематики. | 1 | 1 | | 3 |  | |  | | 5 |
| Тема 2.3 Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное вращение. Угловое ускорение. Основное уравнение кинематики вращательного движения. | 1 | 1 | |  |  | |  | | 2 |
| **Раздел 3. Динамика** | **3** | **4** | | **3** |  | |  | | **10** |
| Тема 3.1. Степени свободы и обобщенные координаты. 1 и 2 законы динамики (Ньютона). Число степеней свободы идеально твердого тела. Первый закон Ньютона (инерции). Инерциальная система отсчета.  Преобразования и принцип относительности Галилея. Масса. Закон сохранения импульса. Второй закон Ньютона. Сила. Закон Гука. | 1 | 2 | | 3 |  | |  | | 6 |
| Тема 3.2. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона. Третий закон Ньютона. Трение. Силы трения. Сухое трение. Закон сухого трения. Вязкое трение. Сила тяжести и вес. | 1 | 1 | |  |  | |  | | 2 |
| Тема 3.3. Полевое взаимодействие. Роль начальных условий. Следствия и применения законов Ньютона. Импульс силы и изменение импульса. Теорема о движении центра масс. Приведенная масса. Движение тел с переменной массой. Реактивное движение. Обобщение на случай релятивистских движений. Формула Циолковского. | 1 | 1 | |  |  | |  | | 2 |
| **Раздел 4. Закон сохранения энергии в механике** | **4** | **4** | | **3** |  | | **2** | | **13** |
| Тема 4.1. Работа и кинетическая энергия. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Теорема Кёнига. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Абсолютно неупругий удар. | 2 | 2 | |  |  | | 1 | | 5 |
| Тема 4.2. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии. Абсолютно упругий удар. Силы и потенциальная энергия. Условие равновесия механической системы и его устойчивости. | 2 | 2 | | 3 |  | | 1 | | 8 |
| **Раздел 5. Механика твердого тела** | **4** | **4** | | **3** |  | | **3** | | **10** |
| Тема 5.1. Момент инерции. Момент силы. Импульс системы частиц. Центр масс (инерции) системы. Законы сохранения. Закон сохранения количества движения (импульса). Закон сохранения момента импульса. | 2 | 2 | |  |  | | 1 | | 5 |
| Тема 5.2. Основной закон динамики вращательного движения. Описание движения твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Вычисление момента инерции. Теорема Штейнера. | 1 | 1 | | 3 |  | | 1 | | 6 |
| Тема 5.3. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Гироскопы, гироскопические силы, прецессия гироскопа. Теорема Эйлера. Общее движение твердого тела. Равновесие твердого тела. Необходимые условия равновесия твердого тела. | 1 | 1 | |  |  | | 1 | | 3 |
| **Раздел 6. Закон всемирного тяготения** | **2** | **2** | |  |  | | **1** | | **5** |
| Тема 6.1. Теория тяготения Ньютона. Поле тяготения. Напряженность гравитационного поля. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.  Масса инертная и масса гравитационная. Законы Кеплера. Космические скорости. | 2 | 2 | |  |  | | 1 | | 5 |
| **Раздел 7. Неинерциальные системы отсчета** | **2** |  | |  |  | | **2** | | **4** |
| Тема 7.1. Ускорение относительно неинерциальной системы отсчета  Центробежная сила инерции  Сила Кориолиса. Примеры влияния кориолисовых сил. | 2 |  | |  |  | | 2 | | 4 |
| **Раздел 8. Механика сплошных сред** | **2** | **2** | |  |  | | **2** | | **6** |
| Тема 8.1. Статика жидкостей и газов. Выталкивающая сила (сила Архимеда). Гидродинамика. Методы описания движения жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Следствия, вытекающие из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Применение закона сохранения импульса к движению жидкости. | 1 | 1 | |  |  | | 1 | | 3 |
| Тема 8.2. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Движение в идеальной и вязкой жидкостях. Сила лобового сопротивления. Подъемная сила. Закон Стокса. | 1 | 1 | |  |  | | 1 | | 3 |
| **Раздел 9. Специальная теория относительности (СТО)** | **2** | **4** | |  |  | | **2** | | **8** |
| Тема 9.1. Два постулата СТО. Принцип относительности Эйнштейна. Принцип  постоянства скорости света.  Следствия постулатов СТО.  Относительность промежутков времени. Относительность длин. Преобразования Лоренца. | 1 | 2 | |  |  | | 1 | | 4 |
| Тема 9.2. Интервал между событиями. Релятивистская формула преобразования скоростей. Релятивистское выражение для импульса. Релятивистское выражение для силы. Релятивистское выражение для энергии. Энергия покоя. Инвариант энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Частицы с нулевой массой (фотоны). | 1 | 2 | |  |  | | 1 | | 4 |
| **Итого:** | **24** | **24** | | **12** |  | | **12** | | **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. Введение** | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | 4 | | | 5 | | 8 |
|  | **Раздел 2.Кинематика** | | | | | | | | | | |
| 2 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторной работы | Оценка лаб. работы | | 1,25-2 | 4 | | | 5 | | 8 |
|  | **Раздел 3. Динамика** | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 4. Закон сохранения энергии в механике** | | | | | | | | | | |
| 4 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 5. Механика твердого тела** | | | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 6. Закон всемирного тяготения** | | | | | | | | | | |
| 6 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 7. Неинерциальные системы отсчета** | | | | | | | | | | |
| 7 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 8. Механика сплошных сред** | | | | | | | | | | |
| 8 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Оценка практических.работ | | 1,25-2 | | 4 | 5 | | 8 | |
|  | **Раздел 9. Специальная теория относительности (СТО)** | | | | | | | | | | |
| 9 | ОР.1-2-1 | тест |  | | 1,25-1,5 | | 4 | 5 | | 6 | |
|  |  |  | Зачет | |  | |  | 10 | | 30 | |
|  |  | Итого: | | |  | | | 55 | | 100 | |

*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 | | Лабор. работы |  | |
| **Раздел 1. Введение** | **1** | **1** | |  |  | | **2** | | **4** | |
| Тема 1.1.Основные задачи курса: систематическое изложение физических основ электромагнетизма и их приложение в технических целях. Макро и микро физика. Феноменологический характер классической теории электромагнитного поля. История развития электродинамики. Элементы площади и объема в ортогональных системах координат. Векторные операции дифференцирования. Интегральные теоремы. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 2. Электростатика** | **6** | **6** | | **3** |  | | **12** | | **27** | |
| Тема 2.1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле в вакууме и его напряженность. Поле диполя и разложение по мультиполям. | 1 | 1 | | 1 |  | | 2 | | 5 | |
| Тема 2.2. Линии напряженности поля и поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Поле произвольного распределения зарядов. 1-ое интегральное уравнение Максвелла. | 1 | 1 | | 1 |  | | 2 | | 5 | |
| Тема 2.3.Работа сил электростатического поля. Это теорема о циркуляции электростатического поля. 2-ое интегральное уравнение Максвелла. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 2.4. Потенциал электрического поля. Связь напряженности и потенциала. Эквипотенциальные поверхности. | 1 | 1 | | 1 |  | | 2 | | 5 | |
| Тема 2.5. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Объемная и поверхностная плотность поляризационных или связанных зарядов. Теорема Гаусса для поляризованного диэлектрика с учетом связанных зарядов. Вектор электрической индукции. 1–ое материальное уравнение.Преломление силовых линий электрического поля и индукции на границе двух диэлектриков. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 2.6. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия системы зарядов. Энергия поля. Пондеромоторная силапритяжения пластин плоского конденсатора. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 3. Квазистационарное электрическое поле** | **2** | **2** | | **3** |  | | **4** | | **11** | |
| Тема 3.1. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. | 1 | 1 | | 3 |  | | 2 | | 7 | |
| Тема 3.2. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. КПД источника тока. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 4. Магнитостатика** | **3** | **3** | | **4** |  | | **6** | | **16** | |
| Тема 4.1. Магнитное поле и его параметры. Экспериментальное обнаружение магнитного поля. Опыт Эрстеда. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока - 3-е интегральное уравнение Максвелла. 4-е интегральное уравнение Максвелла -отсутствие магнитных зарядов. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 4.2. Действие магнитного поля на проводник с током - закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд – сила Лоренца. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 4.3. Магнитное поле в веществе - магнетики. Индукция магнитного поля. Природа магнетизма: диа-, пара-, ферромагнетизм. Явление гистерезиса. Петля гистерезиса. 2–ое материальное уравнение. Энергия магнитного поля. | 1 | 1 | | 4 |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 5. Переменное электромагнитное поле** |  |  | | **2** |  | | **12** | | **14** | |
| Тема 5.1.Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Переменное электромагнитное поле. Электромагнитные волны. |  |  | | 1 |  | | 6 | | 7 | |
| Тема 5.2.Электромагнитная теория Максвелла. Уравнения Максвелла. |  |  | | **1** |  | | 6 | | 7 | |
| **Экзамен** |  |  | |  |  | |  | |  | |
| **Итого:** | **12** | **12** | | **12** |  | | **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. Введение** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторных работ | | Оценка лаб. работ | | | | | 1,2-2 | | 5 | | | | | 6 | | 10 | |
| 2 | ОР.1-2-1 | | Контрольное  тестирование по разделу 1 | | Тестовый  контроль по разделу | | | | | 0,3-0.5 | | 10 | | | | | 3 | | 5 | |
|  | **Раздел 2. Электростатика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторной работы | | Оценка лаб. работы | | | | | 1,3-2 | | 3 | | | | | 4 | | 6 | |
| 4 | Выполнение практической работы | | Оценка практической работы | | | | | 1,5-2 | | 4 | | | | | 6 | | 8 | |
|  | **Раздел 3. Квазистационарное электрическое поле** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-2-1 | | Выполнение практической работы | | Оценка практической работы | | | | | 2 | | | 4 | | | | 6 | | 8 | |
| 6 | Контрольное тестирование по разделам 2 и 3 | | Тестовый контроль | | | | | 0,3-0,5 | | | 10 | | | | 3 | | 5 | |
|  | **Раздел 4. Магнитостатика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторной работы | | Оценка лаб. работы | | | | | 1,3-2 | | | 3 | | | | 4 | | 6 | |
|  | **Раздел 5. Переменное электромагнитное поле** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторной работы | | | | Оценка лаб. работы | | | 1,25-2 | | | | | 4 | 5 | | | | | 8 |
| 9 | Контрольное тестирование по разделам 4 и 5 | | | | Тестовый контроль | | | 0,1-0,5 | | | | | 20 | 5 | | | | | 10 |
| 10 | ОР.1-2-1 | | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | | 1,5-2 | | | 2 | | | | | 3 | | 4 | | |
|  |  | |  | | **Экзамен** | | | | |  | | |  | | | | 10 | | 30 | |
|  |  | | Итого: | | | | | | |  | | | | | | | 55 | | 100 | |

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы |  | | Контактная работа | | | | Самостоятельная работа | | Всего часов по дисциплине | |
| Аудиторная работа | | | | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) | |  | |  |
| Лекции | Прак. Занятия | | Лабор. работы |  | |
| **Раздел 1. Введение** | **1** | **1** | |  |  | | **2** | | **4** | |
| Тема 1.1. Основные задачи курса: систематическое изложение основ квантовой физики | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 2. Квантовые свойства излучения** | **6** | **6** | | **6** |  | | **20** | | **52** | |
| Тема 2.1. История возникновения квантовых идей. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 12 | |
| Тема 2.2. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза световых квантов. Применения фотоэффекта. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 12 | |
| Тема 2.3. Опыты Вавилова. Давление света. Опыты Лебедева. Давление света в рамках теории фотонов. | 1 | 1 | |  |  | | 4 | | 8 | |
| Тема 2.4. Рентгеновское излучение. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 12 | |
| Тема 2.5. Эффект Комптона. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 2.6. Теория эффекта Комптона. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 3. Строение и свойства атомов. Классические модели атомов** | **2** | **2** | | **4** |  | | **6** | | **14** | |
| Тема 3.1. Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода и водородоподобных ионов по Бору. Спектральные серии водорода. | 1 | 1 | | 4 |  | | 3 | | 9 | |
| Тема 3.2. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Опыт Франка и Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Историческая роль модели атома Резерфорда-Бора. Принцип соответствия. | 1 | 1 | |  |  | | 3 | | 5 | |
| **Раздел 4. Волновые свойства микрочастиц** | **3** | **3** | | **2** |  | | **8** | | **16** | |
| Тема 4.1. Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора, туннельный эффект. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 4.2. Волны де Бройля, их физический смысл. Опыты по дифракции электронов, атомов и молекул. Основные представления квантовой механики. Дифракция электронов на двух щелях. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 4.3. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 8 | |
| **Раздел 5. Физика атомов и молекул** | **2** | **2** | | **2** |  | | **6** | | **12** | |
| Тема 5.1. Квантово механическая модель атома. Спин и магнитный момент электрона. Принцип Паули. Векторная модель атома. | 1 | 2 | | 2 |  | | 3 | | 8 | |
| Тема 5.2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров. Химическая связь. Валентность. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение. | 1 |  | |  |  | | 3 | | 4 | |
| **Раздел 6. Квантовые явления в твердых телах** | **4** | **4** | | **4** |  | | **12** | | **24** | |
| Тема 6.1. Зонная теория твердых тел. | 1 | 1 | | 4 |  | | 6 | | 12 | |
| Тема 6.2. Металлы, полупроводники, диэлектрики.. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 6.3. Уровень Ферми. Энергия Ферми. Функция Ферми. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 6.4. Легирование полупроводников. Контактная разность потенциалов. P - n переходы. Применение полупроводников. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Зачет** |  |  | |  |  | |  | |  | |
| **Итого:** | **18** | **18** | | **18** |  | | **54** | | **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. Введение** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторных работ | | Оценка лаб. работ | | | | | 1,2-2 | | 5 | | | | | 6 | | 10 | |
| 2 | ОР.1-2-1 | | Контрольное  тестирование по разделу 1 | | Тестовый  контроль по разделу | | | | | 0,3-0.5 | | 10 | | | | | 3 | | 5 | |
|  | **Раздел 2. Квантовые свойства излучения** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторной работы | | Оценка лаб. работы | | | | | 1,3-2 | | 3 | | | | | 4 | | 6 | |
| 4 | Выполнение практической работы | | Оценка практической работы | | | | | 1,5-2 | | 4 | | | | | 6 | | 8 | |
|  | **Раздел 3. Строение и свойства атомов. Классические модели атомов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-2-1 | | Выполнение практической работы | | Оценка практической работы | | | | | 2 | | | 4 | | | | 6 | | 8 | |
| 6 | Контрольное тестирование по разделам 2 и 3 | | Тестовый контроль | | | | | 0,3-0,5 | | | 10 | | | | 3 | | 5 | |
|  | **Раздел 4. Волновые свойства микрочастиц** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ОР.1-2-1 | | Выполнение лабораторной работы | | Оценка лаб. работы | | | | | 1,3-2 | | | 3 | | | | 4 | | 6 | |
|  | **Раздел 5. Физика атомов и молекул** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторной работы | | | | Оценка лаб. работы | | | 1,25-2 | | | | | 4 | 5 | | | | | 8 |
| 9 | Контрольное тестирование по разделам 4 и 5 | | | | Тестовый контроль | | | 0,1-0,5 | | | | | 20 | 5 | | | | | 10 |
|  | **Раздел 6. Квантовые явления в твердых телах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | ОР.1-2-1 | | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | | | 1,5-2 | | | 2 | | | | | 3 | | 4 | | |
|  |  | |  | | **Экзамен** | | | | |  | | |  | | | | 10 | | 30 | |
|  |  | | Итого: | | | | | | |  | | | | | | | 55 | | 100 | |

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы |  | | Контактная работа | | | | Самостоятельная работа | | Всего часов по дисциплине | |
| Аудиторная работа | | | | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) | |  | |  |
| Лекции | Прак. занятия | | Лабор. работы |  | |
| **Раздел 1. Введение.** | **1** | **1** | |  |  | | **2** | | **4** | |
| Тема 1.1 Основные задачи курса: систематическое изложение физических основ молекулярно-кинетической теории вещества. Цель и методы молекулярно-кинетической теории.  Броуновское движение  Оценка размеров и массы молекулы. Киломоль. Число Авогадро. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| **Раздел 2. Молекулярно –кинетическая теория** | **3** | **3** | | **6** |  | | **12** | | **24** | |
| Тема 2.1. Основное уравнение МКТ, основные положения и опытные обоснования. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 8 | |
| Тема 2.2. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула.  Распределение Больцмана. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 8 | |
| Тема 2.3. Идеальный газ.  Теплопередача. Температурные шкалы. Экспериментальные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального гaзa. Теплоемкость идеального гaзa. | 1 | 1 | | 2 |  | | 4 | | 8 | |
| **Раздел 3. Основа термодинамики.** | **4** | **4** | | **4** |  | | **12** | | **24** | |
| Тема 3.1. Обратимые и необратимые процессы. Работа, совершаемая телом при изменениях его объема.  Внутренняя энергия системы. Способы ее изменения.  Первое начало термодинамики.  Адиабатический и политропический процессы.  Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. | 2 | 2 | | 4 |  | | 8 | | 16 | |
| Тема 3.2. Тепловые машины. КПД.  Второе начало термодинамики.  Цикл Карно. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса . Понятие об энтропии. Постулат Нернста. Тепловые двигатели. | 2 | 2 | |  |  | | 4 | | 8 | |
| **Раздел 4. Реальные газы и жидкости.** | **2** | **2** | | **4** |  | | **8** | | **16** | |
| Тема 4.1. Отклонение реальных газов от идеальности.  Уравнение Ван-дер-Ваальса | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 4.2. Жидкое состояние вещества, капиллярные явления. Формула Лапласа, формула Жюрена. Поверхностное натяжение жидкости. Давление Лапласа. Испарение, кипение, конденсация. Теплота парообразования. Плавление и отвердевание. Удельная теплота плавления. | 1 | 1 | | 4 |  | | 6 | | 12 | |
| **Раздел 5. Свободные незатухающие гармонические колебания.** | **4** | **4** | | **4** |  | | **12** | | **24** | |
| Тема 5.1. Виды и признаки колебаний. Примеры колебательных процессов. Общие элементы теории колебаний. Механические гармонические колебания (на примере математического и физического маятника). Параметры гармонических колебаний. | 1 | 1 | |  |  | | 2 | | 4 | |
| Тема 5.2. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Способы представления гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. | 1 | 1 | | 4 |  | | 6 | | 12 | |
| Тема 5.3. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре. Фигуры Лиссажу. | 2 | 2 | |  |  | | 4 | | 8 | |
| **Раздел 6. 2. Свободные затухающие механические колебания.** | **2** | **2** | | **2** |  | | **6** | | **12** | |
| Тема 6.1. Влияние внешних сил на колебательные процессы. Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания. | 2 | 2 | | 2 |  | | 6 | | 12 | |
| **Раздел 7. Вынужденные колебания.** | **4** | **4** | | **2** |  | | **12** | | **24** | |
| Тема 7.1. Резонанс. Затухающие и вынужденные электрические колебания. | 2 | 2 | | 2 |  | | 6 | | 12 | |
| Тема 7.2. Периодические, апериодические и критические режимы, характеристики реальных колебательных систем. Автоколебания. | 2 | 2 | |  |  | | 4 | | 8 | |
| **Раздел 8. Механические волны.** | **4** | **4** | | **2** |  | | **10** | | **20** | |
| Тема 8.1.  Упругие волны, волновые процессы, продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны, фазовая скорость, волновое уравнение. | 2 | 2 | |  |  | | 4 | | 8 | |
| Тема 8.2. Принципы суперпозиции, групповая скорость, интерференция волн. Стоячая волна, звуковая волна, эффект Доплера в акустике, ультразвук и его применение. | 2 | 2 | | 2 |  | | 6 | | 12 | |
| **Итого:** | **18** | **18** | | **18** |  | | **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. Введение** | | | | | | | | |
| 1 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторных работ | Оценка лаб. работ | | 1,2-2 | 5 | | 6 | 10 |
| 2 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | | 0,25-0.5 | 8 | | 2 | 4 |
|  | **Раздел 2. Молекулярно-кинетическая теория** | | | | | | | | |
| 3 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторной работы | Оценка лаб. работы | | 1,3-2 | 3 | | 4 | 6 |
| 4 | Подготовка доклада | Оценка доклада по критериям | | 1,5-2 | 2 | | 3 | 4 |
|  | **Раздел 3. Основа термодинамики.** | | | | | | | | |
| 5 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | 1,2-2 | | 5 | 6 | 10 |
| 6 | Контрольное тестирование по разделам 2 и 3 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | 10 | 3 | 5 |
|  | **Раздел 4. Реальные газы и жидкости** | | | | | | | | |
| 7 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | 1,2-2 | | 5 | 6 | 10 |
|  | **Раздел 5. Свободные незатухающие гармонические колебания** | | | | | | | | |
| 8 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Проверка практической работы | | 1,5-2 | | 2 | 3 | 4 |
|  | **Раздел 6. Свободные затухающие гармонические колебания** | | | | | | | | |
| 9 | ОР.1-2-1 | Выполнение лабораторной работы | Проверка лаб.работы | | 1,5-2 | | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Контрольное тестирование по разделам 5 и 6 | Тестовый контроль | | 0,3-0,5 | | 10 | 3 | 5 |
|  | **Раздел 7. Вынужденные колебания** | | | | | | | | |
| 11 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Проверка практической работы | | 1,5-2 | | 2 | 3 | 4 |
|  | **Раздел 8. Механические волны** | | | | | | | | |
| 12 | ОР.1-2-1 | Выполнение практической работы | Оценка практической работы | | 1,5-2 | | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  | **Экзамен** | |  | |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: | | |  | | | 55 | 100 |

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

*7.1. Основная литература*

1. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>
2. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика : учебник / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. - Москва :Физматлит, 2011. - 472 с. - ISBN 978-5-9221-1271-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69337>
3. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм : учебник / В.А. Алешкевич. - Москва :Физматлит, 2014. - 404 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1555-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275299>
4. Кингсеп, А.С. Основы физики: Курс общей физики : учебник : в 2-х т. / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. - 2-е изд., испр. - Москва :Физматлит, 2007. - Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. - 704 с. - ISBN 978-5-9221-0753-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178>
5. Виноградова, Н.Б. Квантовая физика : лабораторный практикум / Н.Б. Виноградова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2015. – 148 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469718> (дата обращения: 10.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0224-2. – Текст : электронный.
6. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 300 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713> (дата обращения: 10.03.2020). – Библиогр.: с. 295-296. – ISBN 978-5-9596-1290-0. – Текст : электронный.
7. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>
8. Козырев, А.В. Термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / А.В. Козырев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 113 с. - ISBN 978-5-4332-0029-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208984>
9. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2006. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Гаспарян Л.Г. Краткий курс физики: Учеб.пособие и раб.тетр. для студентов-заочников Нижний Новгород: , 2010
2. Барсуков, В.И. Физика. Механика : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 248 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1441-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574>
3. Канторович, С.С. Общая физика. Механика : учебное пособие / С.С. Канторович, Д.В. Пермикин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-7996-0721-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239632>
4. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 300 с. : ил. - Библиогр.: с. 295-296 - ISBN 978-5-9596-1290-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713>
5. Кингсеп, А.С. Основы физики: Курс общей физики : учебник : в 2-х т. / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. - 2-е изд., испр. - Москва :Физматлит, 2007. - Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. - 704 с. - ISBN 978-5-9221-0753-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178>
6. Пилипенко, А.М. Основные понятия и законы теории электрических цепей : учебное пособие / А.М. Пилипенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 84 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1761-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461997>
7. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - Москва :Физматлит, 2009. - Т. 3. Электричество. - 655 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998>
8. Дубровский, В.Г. Электричество и магнетизм: Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-1600-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228733>
9. Кузнецов, С.И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина, К.И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. - 290 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4387-0562-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116>
10. Квантовая и ядерная физика : практикум / Г.Ш. Гогелашвили, М.Е. Гордеев, С.В. Красильникова и др. ; под общ. ред. Г.Ш. Гогелашвили ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560434> (дата обращения: 10.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2020-3. – Текст : электронный.
11. Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика : учебник : в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. – 232 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=460883> (дата обращения: 10.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2506-9 (ч. 2). - ISBN 978-985-06-2507-6. – Текст : электронный.
12. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В.А. Алешкевич. – Москва : Физматлит, 2010. – 336 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335> (дата обращения: 10.03.2020). – ISBN 978-5-9221-1245-1. – Текст : электронный.
13. Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 10.03.2020). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.
14. Физика. Элементы молекулярной физики и термодинамики : учебное пособие / сост. И.М. Дзю, С.В. Викулов, П.М. Плетнев, В.Я. Чечуев. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 141 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230539>
15. Барсуков, В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1390-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444634>
16. Кудасова, С.В. Курс лекций по общей физике : учебное пособие для бакалавров / С.В. Кудасова, М.В. Солодихина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6909-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436995>
17. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст] : Учеб.пособие:В 5 т. Т.3. Молекулярная физика и термодинамика. - 5-е изд.,испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 224 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1209-9 : 494-00.

*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*

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 MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle.

# 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.