

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156288	Математическая физика

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика	Код ОП 1. 01.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика	Код направления и уровня подготовки 1. 01.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пьянзина Елена Сергеевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра теоретической и математической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математическая физика

1.1. Аннотация содержания модуля

Цель дисциплины «Физика» – изучение основ современной физической картины мира, развитие у студентов физического мышления и навыков применения методов математического моделирования при решении практических задач. Для успешного усвоения материала курса «Уравнения математической физики» требуется квалифицированная подготовка по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, функциональному анализу и по теории функций комплексного переменного. В курсе изучаются модели, описываемые дифференциальными уравнениями с частными производными гиперболического, параболического и эллиптического типов. Изучаются вопросы существования, единственности и непрерывной зависимости классических решений основных краевых задач для этих уравнений. Большое внимание уделено изучению концепции обобщенных решений уравнений математической физики. Новым элементом является активное привлечение идей и методов функционального анализа и концепции обобщенных решений в Соболевских пространствах

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Уравнения математической физики	6
2	Физика	7
ИТОГО по модулю:		13

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Анализ функций одного и нескольких переменных
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Уравнения математической физики	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
Физика	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p>

		<p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Уравнения математической физики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Охезин Сергей Павлович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент математики, механики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 4 от 17.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Охезин Сергей Павлович, Доцент, Департамент математики, механики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
КР/Т-01	Общие сведения из теории дифференциальных уравнений с частными производными.	Предмет "Уравнения математической физики". Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка. Общие сведения из теории дифференциальных уравнений с частными производными. Порядок уравнения. Линейные и нелинейные уравнения. Понятие классического решения. Характеристическая форма и характеристическая поверхность. Постановки краевых задач. Классификация линейных уравнений второго порядка. Канонические формы уравнений. Начальные и граничные условия. Задача Коши. Теоремы Коши-Ковалевской и Гольмгрена. Корректные и некорректные задачи. Пример Адамара.
КР/Т-02	Уравнения гиперболического типа.	Основные физические законы и принципы математического моделирования волновых процессов в механических системах. Вывод уравнения поперечных колебаний струны. Вывод уравнения продольных колебаний стержня. Задача Коши для однородного волнового уравнения на прямой. Метод характеристик. Формула Даламбера. Корректность задачи Коши. Краевые задачи Дирихле, Неймана и смешанная для волнового уравнения на полупрямой и отрезке. Задача Коши для неоднородного волнового уравнения. Задачи Коши для волнового уравнения на плоскости и в пространстве. Метод Фурье для одномерного волнового уравнения. Задача Штурма-Лиувилля. Теорема Стеклова. Теорема существования,

		единственности и непрерывной зависимости от начальных условий классического решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения на отрезке.
КР/Т-03	Уравнения параболического типа.	1. Основные физические законы и принципы математического моделирования процессов теплопроводности. Уравнения теплопроводности, диффузии и фильтрации. Принцип максимума (минимума) для уравнений параболического типа. Уравнение теплопроводности на бесконечной прямой. Интегральное преобразование Фурье. Формула Пуассона. 2. Методы решения краевых задач на полупрямой. Теорема существования, единственности и непрерывной зависимости от начальных условий классического решения начально-краевой задачи для параболического уравнения на отрезке. Обратные задачи для уравнения теплопроводности. Обоснование метода Фурье. Преобразование Лапласа и его свойства.
КР/Т-04	Уравнения эллиптического типа.	Примеры физических задач, приводящих к уравнениям эллиптического типа. Оператор Лапласа в криволинейных и ортогональных координатах. Фундаментальные решения уравнения Лапласа на плоскости и в трехмерном пространстве. Теорема об интегральном представлении гармонической функции. Свойства гармонических функций. Теорема о потоке. Теорема о среднем значении. Принцип максимума (минимума) для гармонических функций. Внутренние и внешние краевые задачи Дирихле на плоскости и в пространстве. Внутренняя и внешняя задачи Неймана. Применение метода разделения переменных для решения краевых задач для уравнений эллиптического типа.
КР/Т-05	Обобщенные решения уравнений математической физики.	Понятие обобщенной производной и ее свойства. Понятие пространства Соболева. Шкала пространств Соболева. Неравенство Пуанкаре. Понятие следа элемента пространства Соболева. Обобщенные решения уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типов. Вариационные методы решения краевых задач. Обобщенная задача Штурма-Лиувилля. Обоснование метода Фурье. Обобщенные решения нелинейных уравнений. Понятие вязкого решения и его свойства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в	П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших

вызовов и неопределенностей		успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности
-----------------------------	--	---	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Уравнения математической физики

Электронные ресурсы (издания)

1. Треногин, В. А.; Функциональный анализ : учебник.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82613> (Электронное издание)
2. Волков, В. А., Минькова, Р. М.; Ряды Фурье. Интегральные преобразования Фурье и Радона : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66202.html> (Электронное издание)
3. Антипова, И. А.; Интегральные преобразования : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84356.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Тихонов, А. Н.; Уравнения математической физики : [учеб. пособие для вузов].; Наука, Москва; 1977 (108 экз.)
2. Будак, Б. М.; Сборник задач по математической физике : учеб. пособие для вузов.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2004 (99 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139183> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
- http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/010301_Matematika.pdf -ФГОС ВО 01.03.01 «Математика»
- <http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
- <http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

- <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320>- Списки рекомендованной литературы от ЗНБ
- <http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг
- <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога
- <http://ustu.antiplagiat.ru/index.aspx> - Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Уравнения математической физики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Не требуется
2	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Свободное ПО: Mozilla FireFox

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Иванов Алексей Олегович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	теоретической и математической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 4 от 17.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Иванов Алексей Олегович, Профессор, теоретической и математической физики**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
КР/Т-01	Механика	<p>Предмет механики. Основная задача механики.</p> <p>Кинематика. Основные кинематические характеристики движения материальной точки: система отсчета, координаты, скорость, ускорение. Однородность и изотропность пространства и однородность времени. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Равномерное и прямолинейное движение. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.</p> <p>Динамика. Взаимодействие тел. Понятие силы взаимодействия. Сила тяжести. Гравитационная и инертная массы тела. Импульс тела. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Вес тела. Невесомость. Движение тела в поле силы тяжести. Сила упругости, закон Гука. Сила трения: трение скольжения и трение покоя, коэффициент трения. Сила сопротивления среды, законы сопротивления Стокса и Ньютона. Электрические и магнитные силы.</p> <p>Механическая работа, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы и потенциальная энергия взаимодействия тел. Связь силы и потенциальной энергии. Преобразование энергии при движении тел.</p> <p>Законы сохранения. Закон сохранения механической энергии тела и системы тел. Сохранение импульса тела и закон сохранения импульса системы тел. Момент импульса тела и</p>

		<p>момент силы. Изменение момента импульса тела. Закон сохранения момента импульса системы тел. Законы сохранения и свойства пространства и времени. Задача Кеплера.</p> <p>Общие принципы одномерного движения. Инфинитное и колебательное движение. Условия механического равновесия. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. Механические колебания. Линейный механический осциллятор, гармонические колебания. Затухающие колебания при наличии сил сопротивления. Вынужденные колебания, явление резонанса.</p> <p>Неинерциальные системы отсчета. Уравнение движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции при поступательном и вращательном движении.</p>
КР/Т-02	Релятивистская механика	<p>Скорость света. Скорость света как одна из основных физических постоянных. Скорость света в инерциальных системах отсчета при относительном движении, гипотеза эфира и попытки его обнаружения, опыт Майкельсона. Инвариантность скорости света в вакууме.</p> <p>Основы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца для координат и времени. Следствия преобразований Лоренца: правило преобразования скоростей, сокращение длины, замедление интервалов времени. Пространство-время, инвариантность интервала между пространственно-временными событиями. Причинно-следственные связи во Вселенной и относительность одновременности.</p> <p>Релятивистская динамика. Сохранение импульса и релятивистский импульс. Зависимость массы от скорости движения тела и релятивистское уравнение Ньютона. Энергия и импульс релятивистской частицы, взаимосвязь массы и энергии. Следствия соотношений Эйнштейна: преобразование массы и энергии, дефект масс, ядерные реакции деления и синтеза, частицы с нулевой массой покоя. Движение релятивистской частицы в постоянном продольном и поперечном силовом поле.</p> <p>Элементы общей теории относительности. Принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс. Отклонение светового луча центрами тяготения, гравитационная масса фотона, искривление пространства. Гравитация и неинерциальные системы отсчета. Модель Большого Взрыва и основные стадии эволюции расширяющейся Вселенной.</p>
КР/Т-03	Молекулярная физика	<p>Предмет молекулярной физики. Атомно-молекулярное строение вещества. Размеры атомов. Количество вещества. Постулаты молекулярно-кинетической теории. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа. Статистический и термодинамический методы рассмотрения систем многих частиц.</p> <p>Статистический метод. Микроскопическое и макроскопическое состояния. Равновесное состояние. Статистический ансамбль. Различие микросостояний и их равновероятность. Средние</p>

		<p>значения по времени и по ансамблю. Эргодическая гипотеза. Вероятность макросостояния. Равновесное состояние как наиболее вероятное макросостояние. Флуктуации.</p> <p>Канонический ансамбль. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая сумма. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Принцип детального равновесия. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов: уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Температура: термометрическое тело и термометрическая величина, шкала температур, термодинамическая шкала температур, абсолютный ноль температуры.</p> <p>Броуновское движение: явление, случайные блуждания, теория броуновского движения. Измерение постоянной Больцмана.</p> <p>Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Термодинамическая работа. Теплота. Внутренняя энергия. Обратимые и необратимые процессы. Равновесные процессы. Теплоемкость. Соотношение между теплоемкостями идеального газа. Процессы в идеальных газах: изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический. Политропический процесс.</p> <p>Энтропия как термодинамическая функция состояния. Формула Больцмана для энтропии, ее статистическое истолкование. Циклические процессы и коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса и второе начало термодинамики. Статистический характер второго начала термодинамики. Изменение энтропии в необратимых процессах. Метод термодинамических потенциалов и условия термодинамической устойчивости. Принцип Ле Шателье - Брауна. Выражение свободной энергии через статистическую сумму.</p> <p>Статистики Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Электронный и фотонный газы. Формула Планка.</p> <p>Фазовые превращения. Силы межмолекулярного взаимодействия. Ионная и ковалентная связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Взаимодействие молекул и агрегатные состояния вещества. Экспериментальные изотермы реальных газов и жидкостей. Критическое состояние. Насыщенный пар. Область двухфазных состояний. Фазовая диаграмма вещества. Фазовый переход газ - жидкость. Скрытая теплота фазового перехода. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.</p> <p>Уравнение состояния неидеального газа в форме Ван-дер-Ваальса, эмпирическое обоснование. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Метастабильные и термодинамически неустойчивые состояния. Критические параметры. Закон соответственных состояний. Термодинамические свойства газа Ван-дер-Ваальса. Вириальное уравнение состояния. Уравнение Ван-дер-Ваальса и метод эффективного поля для расчета статистической суммы.</p>
--	--	---

		<p>Поверхностное натяжение, механизм его возникновения. Давление над искривленной поверхностью раздела. Капиллярные явления. Испарение и кипение жидкостей. Давление насыщенного пара. Основные стадии кинетики фазовых переходов I-го рода. Химический потенциал. Условия равновесия фаз. Диаграммы состояний. Структура жидкостей и твердых тел. Парная корреляционная функция. Ближний и дальний порядок. Кристаллизация и плавление. Полимеры. Жидкие кристаллы. Аморфные вещества.</p> <p>Явления переноса. Виды процессов переноса: теплопроводность, диффузия, вязкость. Уравнение теплопроводности и диффузии. Времена релаксации. Процессы переноса в газах, жидкостях и твердых телах. Элементы термодинамики необратимых процессов. Термодинамические потоки и силы. Кинетические коэффициенты, соотношения взаимности. Производство энтропии.</p>
<p>КР/Т-04</p>	<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Модель распределенного заряда. Напряженность и потенциал электрического поля. Закон Гаусса. Общая задача электростатики, уравнение Пуассона. Энергия системы зарядов и электрического поля. Проводники в электрическом поле. Конденсатор, емкость. Энергия, запасенная в конденсаторе.</p> <p>Постоянный электрический ток. Перенос заряда и плотность тока. Механизм электрической проводимости. Сопротивление проводников. Закон Ома. Закон Джоуля - Ленца. Электрические схемы и правила Кирхгофа. Рассеяние энергии при прохождении тока. Источники напряжения и закон Ома для полной цепи.</p> <p>Магнитостатика. Магнитные силы. Сила Лоренца. Поле, движущегося заряда. Сила, действующая на движущийся заряд. Определение магнитного поля, его свойства. Векторный потенциал и закон Био-Савара. Эффект Холла. Преобразование электрического и магнитного полей в инерциальных системах отсчета. Уравнения магнитостатики.</p> <p>Электромагнитная индукция. Рамка, движущаяся в неоднородном магнитном поле. Универсальный закон индукции Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индуктивность. Самоиндукция. Закон Ома. Энергия, запасенная в магнитном поле. Закон сохранения электрического заряда и ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитного излучения. Резонансный контур и переменный электрический ток.</p> <p>Электрические поля в веществе. Диэлектрики. Моменты распределения зарядов и электрический диполь. Атомные и молекулярные диполи, индуцированные дипольные моменты. Взаимодействие диполей с электрическим полем. Поляризация. Электрическое поле, созданное поляризованным веществом. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сторонние и связанные заряды. Уравнения электростатики в веществе.</p>

		Магнитные поля в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Поле петли с током. Магнитный момент и его взаимодействие с магнитным полем. Орбитальные и спиновые магнитные моменты атомов. Намагниченность вещества. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Магнитная запись информации.
КР/Т-05	Колебания и волны	Гармонический и ангармонический осцилляторы. Физический смысл спектрального разложения. Акустические явления. Оптические явления. Свет как электромагнитная волна. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка, дифракция Френеля. Волновая теория эффекта Доплера.
КР/Т-06	Атомная физика	Дуализм свойств света. Излучение абсолютно черного тела и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов энергии. Формула Планка. Корпускулярные свойства света. Фотоэффект. Эффект Комптона. Свойства фотонов. Строение атома. опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Правила квантования Бора. Атом Бора и энергетические уровни. Излучение атомами электромагнитных волн. Опыт Франка-Герца. Спектральные серии. Гипотеза де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Свойства волн де Бройля и их статистическое истолкование. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. Соотношения неопределенности. Волновая функция и уравнение Шредингера. Прохождение через потенциальный барьер. Квантовая частица в потенциальном ящике, квантование энергии. Теория атома водорода. Квантовые числа и электронные орбитали. Спин электрона и принцип Паули. Строение периодической таблицы химических элементов. Валентность химических элементов и строение внешних электронных оболочек. Оператор Гамильтона, оператор импульса, квантовая механика. Атомное ядро. Протоны и нейтроны. Ядерные силы и устойчивость атомных ядер. Элементарные частицы и законы сохранения. Изотопы химических элементов. Ядерные реакции. Кварковая теория.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельнос	учебно-исследовательск ая, научно-	Технология формирования уверенности и	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные	П-1 - Демонстрировать навыки

ти в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	исследовательская	готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности
--	-------------------	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Канторович, С. С.; Общая физика. Механика : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 010100 "Математика", 010200 "Математика и компьютерные науки", 230700 "Прикладная информатика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012; <http://hdl.handle.net/10995/45615> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Киттель, Ч.; Механика : учеб. пособие для вузов.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2005 (24 экз.)
2. Матвеев, А. Н.; Молекулярная физика : учебник для физических специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1987 (28 экз.)
3. Шпольский, Э. В.; Атомная физика : учеб. пособие для вузов : в 2 т. Т. 1. Введение в атомную физику; Наука, Москва; 1984 (36 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
- http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/010301_Matematika.pdf -ФГОС ВО 01.03.01 «Математика»
- <http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
- <http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ
- <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320> - Списки рекомендованной литературы от ЗНБ
- <http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

- <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога
- <http://ustu.antiplagiat.ru/index.aspx> - Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Свободное ПО: Mozilla FireFox

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--