

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
1156325	Естествознание

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная математика	Код ОП 1. 01.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная математика	Код направления и уровня подготовки 1. 01.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Елфимова Екатерина Александровна	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теоретической и математической физики
2	Панов Юрий Демьянович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	теоретической и математической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Естествознание

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению основных физических явлений, понятий и законов. Модуль включает в себя нерелятивистскую и релятивистскую механику, статическую физику и термодинамику, электростатику, магнитостатику, электромагнетизм, теорию колебаний и волн, волновую оптику, физические основы квантовой механики, физику атома, ядерную физику, физику элементарных частиц, а также физический практикум, охватывающий все вышеперечисленные разделы физики. Рассматриваются макро- и микроскопические подходы, динамический и статические методы, прикладные и фундаментальные аспекты физических явлений и их основные практические приложения

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	Общая физика	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Анализ функций одного и нескольких переменных2. Общетехнические основы профессиональной деятельности3. Теоретическая механика

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
Общая физика	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию

	<p>применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>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>
	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<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-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов</p>

	профессиональной деятельности	исследования, выбрать необходимое сочетание цели и средств П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования
--	----------------------------------	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Панов Юрий Демьянович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	теоретической и математической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Панов Юрий Демьянович, Доцент, 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
P1	Механика	<p>Механическое движение. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета.</p> <p>Кинематика материальной точки: Траектория, путь, перемещение. Скорость (средняя и мгновенная). Ускорение (среднее и мгновенное). Нормальное и тангенциальное (касательное) составляющие ускорения.</p> <p>Динамика материальной точки: Инертность, масса, импульс, сила. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Силы в механике: упругие силы, силы тяготения, силы трения.</p> <p>Законы сохранения. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Консервативные и неконсервативные силы. Работа неконсервативной силы (на примере силы трения). Работа консервативной силы (на примере сил тяжести и упругости). Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы консервативной силы. Полная механическая энергия. Законы сохранения и превращения механической энергии. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Общефизический закон сохранения энергии. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела относительно оси вращения. Момент силы. Основное</p>

		<p>уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки. Момент импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>Неинерциальные системы отсчета. Общая формула для ускорения в неинерциальной системе отсчета. Сила инерции, центробежная сила, сила Кориолиса. Проявления сил Кориолиса в природе. О принципе эквивалентности Эйнштейна.</p>
P2	Релятивистская механика	<p>Кинематика специальной теории относительности: Постулаты теории относительности и их экспериментальное обоснование. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца для времени и координат. Релятивистские эффекты теории относительности: замедление времени, собственное время, сокращение длины. Экспериментальное наблюдение мю-мезонов. Преобразование скоростей и преобразование. Аберрация. Опыт Физо.</p> <p>Релятивистская динамика: Релятивистский импульс. Связь силы (производной импульса по времени) и ускорения. Полная энергия, энергия покоя, кинетическая энергия. Связь между энергией и импульсом релятивистской частицы, 4-вектор энергии-импульса. Преобразования Лоренца для импульса и энергии. Дефект массы. Ядерные реакции синтеза и распада.</p>
P3	Основы молекулярной физики и термодинамики	<p>Статистический метод исследования систем многих частиц. Постулаты молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Опыт Штерна. Распределения молекул по скоростям и характеристические скорости. Понятие о функции распределения. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Газовые законы как следствие молекулярно-кинетической теории. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении.</p> <p>Основы термодинамики: Термодинамическая система, термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. «Общее» начало термодинамики. «Нулевое» начало термодинамики: транзитивность теплового равновесия, существование температуры. Измерение температуры. Равновесные и неравновесные процессы. Внутренняя энергия. Термическое и калорическое уравнения состояния. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Основные термодинамические процессы. Адиабатический процесс. Уравнение политропического процесса. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Абсолютная энтропия. Абсолютная температура. Связь шкалы Кельвина и шкалы Цельсия. Основное уравнение равновесной термодинамики. Связь термического и калорического уравнений состояния. Разность теплоемкостей. Термическое и калорическое уравнения для излучения абсолютно черного тела.</p> <p>Реальные газы и фазовые переходы: Межмолекулярные силы взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.</p>

		<p>Фазовые переходы: фаза, условия фазового равновесия, классификация фазовых переходов. Фазовые переходы первого рода: уравнение Клапейрона-Клаузиуса, линия фазового равновесия. Равновесие жидкости и насыщенного пара, правило Максвелла. Метод адиабатического размагничивания. Лазерное охлаждение. Третье начало термодинамики и его следствия: недостижимость абсолютного нуля температур, поведение теплоемкости, термических коэффициентов, магнитной восприимчивости вблизи абсолютного нуля температур.</p>
<p>Р4</p>	<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>Электростатика: Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности электростатического поля и потенциала. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды. Связь диэлектрической проницаемости и диэлектрической восприимчивости среды. Индукция электростатического поля. Теорема Гаусса для индукции поля. Электрическое поле внутри плоской пластины из диэлектрика внутри плоского конденсатора. Закон Кулона в однородном диэлектрике. Электростатическое поле на границе раздела двух диэлектриков.</p> <p>Магнитостатика: электрический ток, сила тока, плотность тока, закон сохранения заряда (уравнение непрерывности). Опыт Ампера. Взаимодействие токов (закон Ампера). Индукция магнитного поля движущегося заряда: закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля прямолинейного бесконечного проводника. Момент сил, действующий на контур с током в магнитном поле. Энергия магнитного диполя в магнитном поле. Индукция магнитного поля магнитного диполя (на примере плоского круглого кольца с током). Индукция магнитного поля ограниченной системы токов. Закон отсутствия магнитных зарядов, векторный потенциал. Циркуляция индукции магнитного поля. Уравнения Максвелла для электро- и магнитостатики. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков.</p> <p>Электромагнитные явления: Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции в дифференциальной форме. Переменное электрическое поле, ток смещения. Циркуляция напряженности магнитного поля с учетом тока смещения. Уравнения Максвелла в форме ВЕНД. Материальные уравнения.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-2 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Савельев, И. В.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374> (Электронное издание)
2. Савельев, И. В.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689> (Электронное издание)
3. Савельев, И. В., Енковский, Л. Л.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> (Электронное издание)
4. Повзнер, А. А.; Физика: базовый курс : учебное пособие. 1. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695207> (Электронное издание)
5. Повзнер, А. А.; Физика: базовый курс : учебное пособие. 2. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695208> (Электронное издание)
6. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иродов, И. Е.; Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (10 экз.)
2. Иродов, И. Е.; Механика. Основные законы : [учеб. пособие для вузов].; Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)

3. Иродов, И. Е.; Физика макросистем. Основные законы : учеб. пособие.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)
4. Иродов, И. Е.; Электромагнетизм. Основные законы : учеб. пособие для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (7 экз.)
5. Иродов, И. Е.; Волновые процессы. Основные законы : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (7 экз.)
6. Иродов, И. Е.; Квантовая физика. Основные законы : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (8 экз.)
7. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : [учеб. пособие : в 5 т.]. Т. 1. Механика; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2005 (7 экз.)
8. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : [учеб. пособие для физ. спец. вузов : в 5 т.]. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика; Наука, Москва; 1990 (27 экз.)
9. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : [учеб. пособие для вузов : в 5 т.]. Т. 3. Электричество; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2004 (5 экз.)
10. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : Учеб. пособие: [В 5 т.]. Т. 4. Оптика; Физматлит, Москва; 2002 (5 экз.)
11. Сивухин, Д. В.; Общий курс физики : [учеб. пособие для физ. спец. вузов : в 5 т.]. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика; Наука, Москва; 1990 (27 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

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая 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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется