

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
1157152	Основы теоретической физики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроника и нанoeлектроника 2. Приборостроение 3. Биотехнические системы и технологии 4. Нанoeинженерия	Код ОП 1. 11.03.04/33.01 2. 12.03.01/33.01 3. 12.03.04/33.01 4. 28.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроника и нанoeлектроника; 2. Приборостроение; 3. Биотехнические системы и технологии; 4. Нанoeинженерия	Код направления и уровня подготовки 1. 11.03.04; 2. 12.03.01; 3. 12.03.04; 4. 28.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мазуренко Владимир Гаврилович	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	теоретической физики и прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы теоретической физики

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы теоретической физики» включает в себя одноименную дисциплину. Модуль ориентирован на формирование понимания студентами общей структуры конкретных физических теорий и их решающей роли в формировании целостных представлений о современной физической картине мира.

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	Основы теоретической физики	8
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Атомная физика
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
Основы теоретической физики	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при

		<p>формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теоретической физики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корзов Константин Николаевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	теоретической физики и прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 06 от 11.02.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Корзов Константин Николаевич, Доцент, теоретической физики и прикладной математики**

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	Уравнения движения. Законы сохранения	Обобщенные координаты. Принцип наименьшего действия. Принцип относительности Галилея. Функция Лагранжа свободной материальной точки. Функция Лагранжа системы материальных точек. Энергия. Импульс. Центр инерции. Момент импульса.
P2	Интегрирование уравнений движения. Малые колебания	Одномерное движение. Определение потенциальной энергии по периоду колебаний. Приведенная масса. Движение в центральном поле. Кеплерова задача. Свободные одномерные колебания. Вынужденные колебания. Колебания систем со многими степенями свободы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания при наличии трения. Ангармонические колебания
P3	Канонические уравнения. Принцип относительности.	Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Действие как функция координат. Канонические преобразования. Теорема Лиувилля. Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных. Адиабатические инварианты. Канонические переменные.
P4	Релятивистская механика. Заряд в электромагнитном поле	Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Момент импульса. Элементарные частицы в теории относительности.

		Четырехмерный потенциал поля. Уравнения движения заряда в поле.
P5	Уравнения электромагнитного поля	Первая пара уравнений Максвелла. Действие для электронного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности.
P6	Основные понятия квантовой механики	Картина интерференции от двух щелей. Рассеяние нейтронов на кристалле. Амплитуды и векторы. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции.
P7	Тождественные частицы. Уравнение Шредингера. Основные принципы статистики	Бозе частицы и Ферми частицы. Состояния с бозе-частицами. Зависимость состояний от времени. Основные свойства уравнения Шредингера. Решение уравнения Шредингера для частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме. Функции распределения. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля. Матрица плотности. Чистый ансамбль. Смешанный ансамбль. Микроканоническое распределение.
P8	Распределение Гиббса. Идеальный газ	Каноническое распределение Гиббса. Распределение Максвелла. Свободная энергия в распределении Гиббса. Большое каноническое распределение. Распределение Больцмана. Свободная энергия больцмановского идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Идеальный газ с постоянной теплоемкостью
P9	Неидеальные газы. Распределения Ферми и Бозе	Отклонение газов от идеальности. Формула Ван-дер-Ваальса. Распределение Ферми. Распределение Бозе. Общие свойства Ферми- и Бозе- газов. Вырожденный электронный газ. Статистика фотонов

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

			развития природы, человека и общества	
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теоретической физики

Электронные ресурсы (издания)

1. Ландау, Л. Д.; Краткий курс теоретической физики; Наука, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492422> (Электронное издание)
2. Корзов, К. Н.; Основы теоретической физики : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617110> (Электронное издание)
3. Аринштейн, Э. А.; Основы теоретической физики: опорные конспекты по курсам теоретической физики по организации самостоятельной работы студентов II-IV курсов направления 03.03.02. «Физика» : учебное пособие.; Тюменский государственный университет, Тюмень; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571839> (Электронное издание)
4. Фейнман, Р., Р.; Квантовая механика и интегралы по траекториям : учебное пособие.; Мир, Москва; 1968; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499382> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Савельев, И. В.; Основы теоретической физики : в 2 т. Т. 1. Механика. Электродинамика; Лань, Санкт-Петербург; 2005 (2 экз.)
2. Мултановский, В. В.; Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика : [для физико-математических факультетов].; Просвещение, Москва; 1988 (1 экз.)
3. Ландау, Л. Д., Пиатровский, Л. П.; Теоретическая физика : Учеб. пособие для физ. спец. ун-тов : В 10 т. Т. 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория.- 4-е изд., испр. ; Наука, Москва; 1989 (34 экз.)
4. Фейнман, Р., Р.; Квантовая механика и интегралы по траекториям : учебное пособие.; Мир, Москва; 1968; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499382> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Информационная база данных по биомедицинской инженерии: <http://www.physionet.org>
2. Информационный портал Российского атомного сообщества: <http://www.atomic-energy.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека: <http://www.gpntb.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
5. Библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>

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

www.nature.com

archive.neicon.ru

www.scopus.com

journals.ioffe.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теоретической 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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
---	---	--	---------------------