

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156859	Основы физики и физических процессов

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационная безопасность телекоммуникационных систем 2. Информационно-аналитические системы безопасности	<b>Код ОП</b> 1. 10.05.02/22.01 2. 10.05.04/22.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационная безопасность телекоммуникационных систем; 2. Информационно-аналитические системы безопасности	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 10.05.02; 2. 10.05.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пономарева Ольга Алексеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	
2	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н, профессор	директор Учебно-научного центра "Информационная безопасность"	УНЦ ИБ

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы физики и физических процессов

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы физики и физических процессов» закладывает основы понимания физических процессов, а также их моделирование в среде MATLAB.

## 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	Физика	8
2	Компьютерное моделирование физических процессов и систем	4
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Введение в специальность
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Математические основы обеспечения информационной безопасности 2. Основы схемотехники

## 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
Компьютерное моделирование физических процессов и систем	ОПК-4 - Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования радиоэлектронной техники, применять	З-1 - 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 З-2 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее

<p>физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>(Информационная безопасность телекоммуникационных систем)</b></p>	<p>сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-1 - 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-1 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p>
<p>ОПК-4 - Способен применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>(Информационно-аналитические системы безопасности)</b></p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>

<p>Физика</p>	<p>ОПК-4 - Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования радиоэлектронной техники, применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>(Информационная безопасность телекоммуникационных систем)</b></p>	<p>З-1 - 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-2 - 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-1 - 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-1 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p>
	<p>ОПК-4 - Способен применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>(Информационно-аналитические системы безопасности)</b></p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач,</p>

		<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Повзнер Александр Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 9 от 20.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Повзнер Александр Александрович, Заведующий кафедрой, 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
1	Механика	Механическое движение. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Кинематика и динамика материальной точки: Траектория, путь, перемещение. Скорость (средняя и мгновенная). Ускорение (среднее и мгновенное)*. Нормальное и тангенциальное (касательное) составляющие ускорения. Инертность, масса, импульс Сила. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона Силы в механике: упругие силы, силы тяготения, силы трения. Работа и энергия. Закон сохранения энергии. Работа постоянной силы. Работа 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

		<p>упругости). Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы консервативной силы. Полная механическая энергия.</p> <p>Законы сохранения и превращения механической энергии.</p> <p>Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Общефизический закон сохранения энергии.</p> <p>Закон сохранения импульса: Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса. Соударения тел.</p> <p>Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения.</p> <p>Вращательное движение абсолютно твердого тела:</p> <p>Элементы кинематики вращательного движения абсолютно твердого тела. Связь линейных и угловых кинематических величин. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси. Момент импульса материальной точки.</p> <p>Момент импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>Работа при вращательном движении.</p> <p>СТО: Преобразования Лоренца и их следствия.</p> <p>Релятивистский импульс. Зависимость массы от скорости.</p> <p>Связь энергии и массы.**</p>
2	<p>Основы молекулярной физики</p>	<p>Статистический и термодинамический методы исследования систем многих частиц.</p> <p>Постулаты молекулярно-кинетической теории.</p> <p>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. Идеальный газ в поле тяготения.</p> <p>Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.</p>

		<p>Число степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергий по степеням свободы.</p> <p>Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость: удельная и молярная.</p> <p>Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.</p> <p>Обратимые и необратимые процессы, круговые и некруговые процессы. Необратимость и направленность самопроизвольных процессов в замкнутых системах.</p> <p>Термодинамическая вероятность макросостояния.</p> <p>Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики.</p> <p>Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.</p>
3	Электричество	<p>Электростатика: Электрический заряд и его свойства.</p> <p>Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.</p> <p>Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.</p> <p>Расчет напряженности электрического поля заряженных кольца и отрезка. Силовые линии электростатического поля и их свойства.</p> <p>Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса-Остроградского для расчета полей от различных источников.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал.</p> <p>Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности электростатического поля и потенциала.</p> <p>Емкость: Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников.</p> <p>Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p>

		<p>Электрический ток: Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия существования постоянного электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы в электрической цепи. Источники тока. Электродвижущая сила. Напряжение на однородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.</p>
4	Магнитное поле	<p>Опыт Эрстеда. Опыт Ампера. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии магнитного поля. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля.</p> <p>Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона БиоСавара-Лапласа к расчету магнитных полей.</p> <p>Циркуляция вектора индукции магнитного поля.</p> <p>Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.</p> <p>Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля соленоида и тороида. Контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный момент контура с током.</p> <p>Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Поток вектора индукции магнитного поля. Энергия контура с током в магнитном поле.</p> <p>Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.</p> <p>Магнитная проницаемость. Виды магнетиков.</p>
5	Электромагнитные явления	<p>Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Возникновение ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле, в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле.</p> <p>Самоиндукция. Индуктивность контура и соленоида.</p> <p>Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи.</p>

		<p>Энергия магнитного поля проводника с током.</p> <p>Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Вихревое электрическое поле. Ток смещения.</p> <p>Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.</p>
6	<p>Колебания и волны. Волновая оптика</p>	<p>Механические колебания: Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Параметры гармонических колебаний. Собственные механические колебания. Пружинный, математический маятники.</p> <p>Дифференциальное уравнение собственных колебаний и его решение.</p> <p>Полная энергия собственных механических колебаний и взаимное превращение кинетической и потенциальной энергий.</p> <p>Свободные затухающие механические колебания.</p> <p>Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний на примере пружинного маятника и его решение.</p> <p>Вынужденные механические колебания.</p> <p>Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.</p> <p>Резонанс.</p> <p>Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.</p> <p>Биеция. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>Электромагнитные колебания: Электрический колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в закрытом колебательном контуре без активного сопротивления. Полная энергия свободных электромагнитных колебаний и взаимное превращение энергий электрического и магнитного полей. Затухающие электромагнитные колебания.</p> <p>Волны: Волновые процессы. Виды волн. Волновые поверхности. Фронт волны. Фазовая скорость, длина волны. Волновое число (волновой вектор). Уравнение синусоидальной волны.</p>

		<p>Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия, импульс и интенсивность электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.</p>
7	<p>Основы квантовой физики</p>	<p>Волновая оптика: Природа света. Световая волна. Интерференция. Когерентность и монохроматичность волн. Условия интерференции волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода волн. Способы получения когерентных источников света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.</p> <p>Полосы равного наклона. Интерферометры.</p> <p>Дифракция: Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка. Дифракция в параллельных лучах на одной щели. Дифракционная решетка.</p> <p>Дифракционные спектры.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризованного света. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Анализ поляризованного света. Закон Малюса.** Квантовая оптика. Тепловое излучение:</p> <p>Энергетическая светимость. Спектральная плотность энергетической светимости. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.</p> <p>Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса, ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза излучения. Фотоны. Формула Планка. Масса и импульс фотона. Законы Стефана-Больцмана и Вина, как следствие формулы Планка.</p> <p>Внешний фотоэффект: Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.</p>

		<p>Эффект Комптона: Рассеяние фотонов на электронах вещества. Теория эффекта Комптона.</p> <p>Корпускулярно-волновая двойственность (дуализм) света, как обобщение опытных фактов.</p> <p>Элементы квантовой механики:</p> <p>Корпускулярно-волновая двойственность частиц. Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств частиц вещества (опыты Девиссона и Джермера, Томсона, Тартаковского). Вероятностная трактовка волн де Бройля.</p> <p>Волновая функция. Уравнение Шредингера</p> <p>Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Задача о свободной квантово-механической частице. Задача о квантовомеханической частице в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы, как следствие ее волновых свойств (стоячие волны). Туннельный эффект.</p> <p>Элементы ядерной физики: Характеристики атомного ядра: заряд, масса, размер, плотность.</p> <p>Массовое и зарядовое числа Состав ядра. Нуклоны.</p> <p>Изотопы, изотоны и изобары.</p> <p>Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядер.</p> <p>Радиоактивность. Закономерности и природа альфа, бета- и гамма - излучений атомных ядер. Кинетический закон радиоактивного распада. Постоянная радиоактивного распада. Активность.</p> <p>Классификация элементарных частиц.</p> <p>Единая физическая картина мира и его эволюции</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
Формирование	целенаправленная	Технология	ОПК-4 - Способен	П-1 - Иметь опыт

информационно й культуры в сети интернет	я работа с информацией для использования в практических целях	самостоятельной работы	анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования радиоэлектронной техники, применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач
--	--	---------------------------	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Демин, В. Б., Левченко, В. П., Пушкарева, Н. Б., Повзнер, А. А.; Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического (оборотного) маятника : метод. указания к лаб. работе N 105 по курсу "Физика" для студентов, обучающихся по специальности 010701 "Физика".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/164> (Электронное издание)
2. , Башкатов, А. Н., Борисова, Е. А., Звездина, Н. А., Левченко, В. П., Повзнер, А. А.; Изучение законов сохранения в механике : метод. указания к лаб. работе N 102 по курсу "Физика" для студентов, обучающихся по специальности 010701 "Физика".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/159> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Повзнер, А. А., Мелких, А. В.; Ч. 1 : учебное пособие [для] студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (26 экз.)
2. Повзнер, А. А., Мелких, А. В.; Ч. 2 : учебное пособие [для] студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (1 экз.)
3. Валишев, М. Г., Повзнер, А. А.; Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (1440 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

#### 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**

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф>).

Федеральный портал \_Российское образование (<http://www.edu.ru>).

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

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

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Физика**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	<p>Лекционные аудитории:</p> <p>учебная мебель на 144 рабочих места, учебная мебель на 164 рабочих места.</p> <p>Рабочее место преподавателя (стол, стул).</p> <p>Компьютер LINKHome 312 -16 шт.</p> <p>Монитор АОС 21.5”</p> <p>E2270SWDN(/01) 5msDVI</p> <p>1920x1080-16 шт.</p> <p>Интерактивная доска PolyVision eno 2610A.</p> <p>Проектор. Epson EH-TW610 МФУ</p> <p>лазерное. Kyocera</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>ECOSYSM2835dw</p> <p>Доска учебная меловая. Доска учебная распашная.</p> <p>Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102.</p> <p>Коммутатор D-Link DES1212D/E. Компьютер BenQ Б/В. Компьютер Celeron D346.</p> <p>Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт.</p> <p>Компьютер I-T-S Freedom-3 шт.</p> <p>Компьютер i5-3470.</p> <p>Компьютер i5-3471.</p> <p>Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт.</p> <p>Кондиционер LG LS-K 1260HL.</p> <p>Кондиционер LG LS-K 1860HL.</p> <p>Кондиционер LG LS-K 2460HL.</p> <p>Принтер (сканер, копир) Laser Jet M1005 MFP. Принтер Epson R300.</p>	
2	Практические занятия	<p>Лекционные аудитории: учебная мебель на 144 рабочих места, учебная мебель на 164 рабочих места.</p> <p>Рабочее место преподавателя (стол, стул).</p> <p>Компьютер LINKHome 312 -16 шт.</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Монитор АОС 21.5”  E2270SWDN(/01) 5msDVI  1920x1080-16 шт.  Интерактивная  доска PolyVision eno 2610A.  Проектор. Epson EH-TW610  МФУ  лазерное. Kyocera  ECOSYSM2835dw  Доска учебная меловая. Доска  учебная распашная.  Интерактивная доска Classic  Solution Dual Touch V 102.  Коммутатор D-Link  DES1212D/E. Компьютер BenQ  Б/В. Компьютер Celeron D346.  Компьютер DTHJ Neos 260-8  шт.  Компьютер I-T-S Freedom-3 шт.  Компьютер i5-3470.  Компьютер i5-3471.  Компьютер i5-  3472. Компьютер Intel  Pentium Dual Core 3.00.-3 шт.  Кондиционер LG LS-K  1260HL.  Кондиционер LG LS-K  1860HL.  Кондиционер LG LS-K  2460HL.  Принтер (сканер, копир) Laser  Jet  M1005 MFP. Принтер Epson  R300.</p>	
3	Лабораторные занятия	Виртуальные лаборатории,	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>выполняемые на ПК, аналогичные лабораторным работам полного цикла физического практикума. Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика»: Учебная мебель на 36 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Лабораторные стенды - 4 шт. Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 4 шт. Компьютер: системный блок Intel Pentium, монитор Asus 15" - 5 шт. Микрометр МК</p>	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерное моделирование физических**  
**процессов и систем**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пономарева Ольга Алексеевна	- , -	старший преподават ель	УНЦ ИБ
2	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н, профессор	директор Учебно- научного центра "Информаци онная безопасност ь"	УНЦ ИБ

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 9 от 20.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пономарева Ольга Алексеевна, старший преподаватель, УНЦ ИБ
- Поршнев Сергей Владимирович, директор Учебно-научного центра "Информационная безопасность", УНЦ ИБ

## 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
1	Спектральный анализ сигналов	Представление периодических сигналов рядом Фурье, способы представления ряда Фурье, эффект Гиббса, преобразование Фурье, свойства преобразования Фурье, дискретное преобразование Фурье, алгоритм быстрого преобразования Фурье, спектральный анализ сигналов, примеры применения метода. Метод Фурье и нестационарные сигналы, оконное преобразование Фурье, виды оконных функций, проблема частотно-временного разрешения, примеры применения оконного преобразования. Вэйвлет- преобразование и его свойства, виды вэйвлетов, скалограммы, сравнение с преобразованием Фурье, применение вэйвлетов к анализу сигналов.

2	Методы анализа дискретных сигналов	<p>Общие понятия, специальные типы матриц (симметричные, элементарные, ганкелевы, сингулярные, эрмитовы), операции над матрицами, собственные векторы и собственные числа матриц, сингулярное разложение матриц.</p> <p>Постановка задачи интерполяции, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона для равноотстоящих узлов, конечные разности, первый и второй интерполяционные полиномы Ньютона, сплайн-интерполяция.</p> <p>Постановка задачи, метод наименьших квадратов, линейная регрессия, нелинейная регрессия для некоторых видов приближающих функций (степенная, квадратичная, дробно-рациональная, линейная комбинация функций).</p>
3	Анализ случайных сигналов	<p>Стохастические и детерминистические закономерности, случайное событие, вероятность, статистическая зависимость и независимость, теоремы сложения и умножения вероятностей, случайные величины, характеристики случайных величин.</p> <p>Понятие случайного сигнала, виды случайных сигналов, характеристики случайных сигналов, корреляционный анализ случайных сигналов, спектральный анализ случайных сигналов, теорема Винера-Хинчина.</p> <p>Пуассоновский потоки, марковские процессы, винеровские процессы, гауссовы процессы.</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
Формирование	целенаправленна	Технология	ОПК-4 - Способен	З-1 - Изложить

информационно й культуры в сети интернет	я работа с информацией для использования в практических целях	самостоятельной работы	применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессионально й деятельности
--	--	---------------------------	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерное моделирование физических процессов и систем

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Цифровая обработка сигналов : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/71513.html> (Электронное издание)
2. ; Электронные компоненты и радиоматериалы : лабораторный практикум.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/91160.html> (Электронное издание)
3. Ефимов, Н. В.; Квадратичные формы матрицы: избранные главы высшей математики для инженеров и студентов вузов : учебное пособие.; Наука, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255697> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Монаков, А. А.; Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие [для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению "Радиотехника"].; Лань, Санкт-Петербург; 2016 (1 экз.)
2. Поршневу, С. В.; Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MathCAD : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 030100-Информатика.; Горячая линия-Телеком, Москва; 2002 (5 экз.)
3. Поршневу, С. В.; Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника".; Горячая линия-Телеком, Москва; 2003 (1 экз.)
4. Поршневу, С. В.; MATLAB 7. Основы работы и программирования : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника".; Бинум, Москва; 2006 (8 экз.)
5. Трухин, М. П., Поршневу, С. В.; Моделирование сигналов и систем : учебное пособие. Ч. 1. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (41 экз.)

## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>]

### 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

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф>).

Федеральный портал \_Российское образование (<http://www.edu.ru>).

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

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

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерное моделирование физических процессов и систем

#### 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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES