

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

27 апреля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
1156859

Модуль
Основы физики и физических процессов

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа <i>Информационно-аналитические системы безопасности</i>	Код ОП 10.05.04/22.01
Направление подготовки Информационная безопасность	Код направления и уровня подготовки <i>10.05.04</i>

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по ФГОС ВО 3++ *специалитет*:

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан ФГОС ВО 3++	Уровень подготовки
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	<i>специалитет</i>

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н., профессор	Директор УНЦ ИБ	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>
2	Пономарева Ольга Алексеевна		Старший преподаватель	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>

Руководитель модуля - С.В. Поршнев

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х.Токарева

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.

Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Компьютерное моделирование физических процессов и систем	4/144
2	Физика	8/288
ИТОГО по модулю:		12/432

1.2. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Базовое образование
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Основы информационной безопасности

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям. Результаты обучения формулируются глаголами в активной форме или отглагольным существительным, должны содержать индикатор/измеряемый критерий (например, самостоятельно формулировать предложения...; понимать/понимание; рассчитывать необходимое количество материалов.../ расчет необходимого количества материалов... и т.д.). При выборе глаголов полезно опираться на таксономию Блума.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы) [указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудоыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]			
	Знания:	Умения:	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)
ОПК-4. Способен применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	РО-1-3 ОПК -4 Знать физические законы и модели	РО-1-У ОПК-4 Умеет применять физические законы и модели для решения профессиональных задач	РО1-В ОПК-4 Владеет навыками применения физических законов и моделирования для решения профессиональных задач	

1.4. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Основы физики и физических процессов

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1
Компьютерное моделирование физических процессов и систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поршнев Сергей Владимирович	д.т.н., профессор	профессор	<i>Учебно-научный центр «Информационная безопасность»</i>

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Математические методы информационной безопасности
РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
Математические методы теории сигналов и систем
Рабочая программа дисциплины
составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поршнеv Сергей Владимирович	д.т.н., профессор	Директор Учебно-научный центр «Информационная безопасность»	Учебно-научный центр «Информационная безопасность»

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Математические методы теории сигналов и систем

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);

2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Спектральный анализ сигналов	<p>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.</p> <p>Метод Фурье и нестационарные сигналы, оконное преобразование Фурье, виды оконных функций, проблема частотно-временного разрешения, примеры применения оконного преобразования.</p> <p>Вэйвлет- преобразование и его свойства, виды вэйвлетов, скалограммы, сравнение с преобразованием Фурье, применение вэйвлетов к анализу сигналов.</p>
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>
	Анализ случайных	Стохастические и детерминистические

	СИГНАЛОВ	<p>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>
--	-----------------	---

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление проектами в области информационной безопасности

Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка,
- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- иные сайты в домене urfu.ru.

1. Московское отделение Института управления проектами - *Project Management Institute PMI* – www.pmi.ru
2. Национальная ассоциация управление проектами «СОВНЕТ» (корпоративный член международной организации управления проектами IPMA) – www.sovnet.ru
3. Технологии корпоративного управления. Проектное управление. – <http://www.iteam.ru/publications/project/>

Печатные издания

1. Матвеев Ю.Н., Симончик К.К., Тропченко А.Ю., Хитров М.В., Цифровая обработка сигналов, Учебное пособие по дисциплине "Цифровая обработка сигналов". – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. – 166 с.
2. Монаков А.А., Математическое моделирование радиотехнических систем. – М.: Лань, 2016. – 156 с.
3. Мощенский Ю.В., Нечаев А.С, Теоретические основы радиотехники. Сигналы. – М.: Лань, 2016. – 2016 с.
4. Ефимов Н.В., Квадратичные формы и матрицы. – М.: Физматлит, 2012. – 168 с.
5. Федоткин М.А., Лекции по анализу случайных явлений, – М. : Физматлит, 2016. – 464 с.
6. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – Ижевск: РХД. –2001. – 464 с.
7. W. Wang, *Introduction to digital signal and system analysis*, Weiji Wang and bookboon.com, 2012. p. 111.
8. P.E.T. Jorgensen, *Analysis and Probability: Wavelets, Signals, Fractals*, Springer, 2006. – p. 276
9. J. Wolberg, *Data Analysis Using the Method of Least Squares*, Springer, 2006.
10. R.L. Allen, D.W. Mills, *Signal Analysis: time, frequency, scale and structure*, Willey-Interscience, 2004.
11. J. Han and M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann, 2000.

8.1.2.Дополнительная литература

1. В.М. Амульченко, Анализ сигналов. Элементы аналоговой электроники: учебное пособие, - Новосибирский гос. университет, Новосибирск, 2001. – 104 с.
 2. J.M. Jenkins, D.J. Watts, Spectral analysis and its applications, Holden Day, San Francisco, Cambrige, London, Amsterdam, 1969. – 312 с.
 3. Г. Дженкинс, Д. Ватс, Спектральный анализ и его приложения, – М.: Мир, 1971. – 312 с.
- 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
www.consultant.ru. - www.garant.ru. - Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM – режим доступа www.znanium.com.

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа <http://elibrary.ru>.

- Электронная библиотека Grebennikon – режим доступа <http://grebennikon.ru/>.

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий EastView<http://ebiblioteka.ru/>.

2.4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

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
	Лекции; Лабораторные занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов;	<ol style="list-style-type: none">1. Компьютерный класс.2. Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном.3. Сертифицированный программно-аппаратный комплекс межсетевого экранирования.4. Общесистемное и прикладное программное обеспечение, средства защиты информации	<ul style="list-style-type: none">• Компьютер, на котором установлено программное обеспечение: MS Excel, Project Expert 7, MATLab.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2 ФИЗИКА

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Повзнер Александр Александрович	д.ф.-м.н., профессор	Зав. кафедрой, руководитель модуля	Кафедра физики
2	Андреева Анна Григорьевна	к.ф.-м.н., доцент	доцент	Кафедра физики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

В РПД допускается вариативность в содержании учебной дисциплины, РПД имеет модульный формат, где число и содержание модулей соответствует числу вариантов реализации учебной дисциплины, связанная с выделением групп обучающихся разного уровня подготовленности/знания языка/разной целевой направленности.

1.1 Вариант реализации дисциплины

1.1.1. Читающее подразделение: кафедра физики, ИнФО 1.1.2. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);
- Технология с применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ (Moodle и Гиперметод): **Moodle** Курсы. Физика <https://exam1.urfu.ru/course/index.php?categoryid=3>

Гиперметод

Физика. Базовый курс. часть 1 https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005

Физика. Базовый курс. 2 часть - https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006

Итоговая аттестация проводится в формате НТК.

1.1.3. Уровень реализуемой дисциплины

Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся).

Базовый уровень*

Продвинутый 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.

1.1.4. Язык реализации:

Русский

Содержание дисциплины

Таблица 1.1.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
-------------------	--------------------------	------------

1	Механика	<p>Механическое движение. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета.</p> <p>Кинематика и динамика материальной точки: Траектория, путь, перемещение. Скорость (средняя и мгновенная). Ускорение (среднее и мгновенное)*. Нормальное и тангенциальное (касательное) составляющие ускорения. <i>Инертность, масса, импульс Сила. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона Силы в механике: упругие силы, силы тяготения, силы трения.</i></p> <p>Работа и энергия. Закон сохранения энергии. <i>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 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.</i></p> <p>Закон сохранения импульса: <i>Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса. Соударения тел. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения.</i></p> <p>Вращательное движение абсолютно твердого тела: <i>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. Момент импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении.</i></p> <p>СТО: <i>Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистки импульс. Зависимость массы от скорости. Связь энергии и массы.**</i></p>
2	Основы молекулярной физики	<p>Статистический и термодинамический методы исследования систем многих частиц.</p> <p>Постулаты молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Опыт Штерна. Распределения молекул по скоростям и характеристические скорости. Понятие о функции распределения. <i>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления Газовые законы как следствие молекулярно-</i></p>

		<p><i>кинетической теории</i>. Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.</p> <p>Число степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергий по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость: удельная и молярная. 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. Термодинамическая вероятность макросостояния. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики.</p> <p><i>Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.</i></p>
3	Электричество	<p>Электростатика: <i>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.</i> Расчет напряженности электрического поля заряженных кольца и отрезка. <i>Силовые линии электростатического поля и их свойства.</i></p> <p>Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса-Остроградского для расчета полей от различных источников.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности электростатического поля и потенциала.</p> <p>Емкость: <i>Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.</i></p> <p>Электрический ток: <i>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.</i></p>

4	Магнитное поле	<p><i>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.</i></p> <p>Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона БиоСавара-Лапласа к расчету магнитных полей.</p> <p>Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного</p>
		<p>поля соленоида и тороида. Контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Поток вектора индукции магнитного поля. Энергия контура с током в магнитном поле.</p> <p><i>Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.</i></p> <p>Магнитная проницаемость. Виды магнетиков.</p>
5	Электромагнитные явления	<p><i>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.</i></p> <p>Самоиндукция. Индуктивность контура и соленоида. Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи.</p> <p>Энергия магнитного поля проводника с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.</p>

6	Колебания и волны. Волновая оптика	<p>Механические колебания: Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Параметры гармонических колебаний. <i>Собственные механические колебания. Пружинный, математический маятники.</i> 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. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний на примере пружинного маятника и его решение.</p> <p>Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.</p> <p>Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. 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. <i>Виды волн. Волновые поверхности. Фронт волны. Фазовая скорость, длина волны.</i> 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>
		<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><i>Дифракция: Принцип Гюйгенса - Френеля.</i> Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка. Дифракция в параллельных лучах на одной щели. <i>Дифракционная решетка.</i></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.**</p>

7	Основы квантовой физики	<p>Квантовая оптика. Тепловое излучение: Энергетическая светимость. Спектральная плотность энергетической светимости. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. 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><i>Внешний фотоэффект: Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.</i></p> <p>Эффект Комптона: Рассеяние фотонов на электронах вещества. Теория эффекта Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность (дуализм) света, как обобщение опытных фактов.</p> <p>Элементы квантовой механики: Корпускулярно-волновая двойственность частиц. Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств частиц вещества (опыты Девиссона и Джермера, Томсона, Тартаковского). Вероятностная трактовка волн де Бройля. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. <i>Задача о свободной квантово-механической частице. Задача о квантово-механической частице в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы, как следствие ее волновых свойств (стоячие волны). Туннельный эффект.</i></p> <p>Элементы ядерной физики: <i>Характеристики атомного ядра: заряд, масса, размер, плотность. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Нуклоны.</i></p> <p>Изотопы, изотоны и изобары.</p> <p>Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. <i>Дефект массы и энергия связи ядер.</i></p> <p><i>Радиоактивность. Закономерности и природа альфа, бета- и гамма-излучений атомных ядер. Кинетический закон радиоактивного распада. Постоянная радиоактивного распада. Активность.</i></p> <p>Классификация элементарных частиц.</p> <p>Единая физическая картина мира и его эволюции</p>
---	-------------------------	---

* – темы выделенные курсивом относятся к адаптационной части дисциплины физика;

**– данные темы выносятся на самостоятельное изучение

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Электронные ресурсы (издания)

- 1 Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 1: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, , К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13513>
- 2 Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 2: ЭОР УрФУ, тип: ЭУМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, , К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13663>
- 3 Повзнер А.А. Виртуальный лабораторный практикум по физике. Часть I: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.А.Повзнер, А.Н. Филанович. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13446>
- 4 Степаненко А.В. Механика и молекулярная физика. Материалы для подготовки к лабораторному практикуму: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Степаненко А.В., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13756>
- 5 Гук В.Г. Методика подготовки студентов к лабораторному практикуму по оптике. Дифракция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13780>
- 6 Бункин А.Ю. Графические методы обработки результатов измерений в учебной физической лаборатории: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13937>
- 7 Бункин А.Ю. Лабораторный практикум по электромагнетизму. Материалы для самостоятельной подготовки : ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Гуцин В.С., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13936>
- 8 Гук В.Г. Интерференция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13747>
- 9 Зайцева Н.А. Подготовка к лабораторному практикуму по ядерной физике: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Зайцева Н.А., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13827>
- 10 Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13719>
- 11 Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13873>
- 12 Зайцева Н.А. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Зайцева Н.А., Повзнер А.А., Шмакова К.Ю., Шумихина К.А. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13945>
- 13 Гук В.Г. Изучение дифракционных решеток. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Методические указания к лабораторной работе № 29 : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13943>
- 14 Степаненко А.В. Исследование свойств р-п перехода: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Степаненко А.В., Филанович – Екатеринбург: УрФУ, 2020. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14042>

- 15 Левченко В.П. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника: методические указания к лабораторной работе № 5 по физике / В.П. Левченко, В.Б. Демин., Ю.Н. Гук - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 15 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/5.pdf
- 16 Башкатов А.Н. Определение молярной массы воздуха: методические указания к лабораторной работе № 8 по физике / А.Н. Башкатов, В.П. Левченко, Н.Б. Пушкарева - Екатеринбург. : УрФУ, 2015. – 12 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/8.pdf
- 17 Карпов Ю.Г. Опытная проверка распределения Максвелла: методические указания к лабораторной работе № 10 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.П. Левченко, А.А. - Екатеринбург. : УрФУ, 2015. – 19 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/10.pdf
- 18 Карпов Ю.Г. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока компенсационным методом: методические указания к лабораторной работе № 13 по физике / Ю.Г. Карпов - Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 12 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/13.pdf
- 19 Карпов Ю.Г. Сложение электрических колебаний: методические указания к лабораторной работе № 15 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина - Екатеринбург. : УрФУ, 2012. – 21 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/15.pdf
- 20 Карпов Ю.Г. Изучение магнитного поля Земли: методические указания к лабораторной работе № 16 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Гущин, А.Ю. Бункин. - Екатеринбург: УГТУУПИ, 2012.– 18с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/16.pdf
- 21 Карпов Ю.Г. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: методические указания к лабораторной работе № 17 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина, С.М. Подгорных - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 23 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/17.pdf
- 22 Карпов Ю.Г. Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика : методические указания к лабораторной работе № 18 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, С.М. Подгорных, А.Ю. Бункин - Екатеринбург : УрФУ, 2012. – 20 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/18.pdf
- Папушина Т.И. Определение длины волны света при помощи колец Ньютона: методические указания к лабораторной работе № 26 по физике / Т.И. Папушина, А.В. Михельсон, - Екатеринбург : УрФУ, 2010. – 20 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/26.pdf
- 24 Ермаков А.Ф. Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона: методические указания к лабораторной работе № 28 по физике / А.Ф. Ермаков, Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, А.Н. Филанович, - Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 13 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/28.pdf
- 25 Клименков А.А. Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения: методические указания к лабораторной работе № 41 по физике / А.А. Клименков - Екатеринбург : УрФУ,

- 2010 – 16с. Режим доступа:
http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/41.pdf
- 26 Сабирзянов А.А. Изучение ослабления гамма - излучения веществом: методические указания к лабораторной работе № 45 по физике / А.А. Сабирзянов, А.А. Клименков - Екатеринбург : УрФУ, 2009. – 13с. Режим доступа:
http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/45.pdf
- 27 Михельсон А.В. Изучение законов теплового излучения: методические указания к лабораторной работе №410 по физике / А.В.Михельсон, Т.И. Папушина, А.Н. Филанович, - Екатеринбург.: УрФУ, 2011. – 15с. Режим доступа:
http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/410.pdf
- 28 Степаненко А.В. Изучение внешнего фотоэффекта: методические указания к лабораторной работе №412 по физике / А.В.Степаненко, - Екатеринбург.: УрФУ, 2009. – 32с. Режим доступа:
http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/412.pdf

Печатные издания

1. Валишев М.Г. Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям / М. Г. Валишев, А. А. Повзнер .— Изд. 2-е, стер .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010 .— 576 с. : ил. ; 24 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 9785811408207. – в наличии более 1500 экз
2. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 ч. Ч. 5 / И.В. Савельев. – СПб : Изд-во Лань , 2011. – 352с.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – М. : Наука, 2008-2010. – в наличии более 1700 экз
4. Чертов А.Г. Задачник по физике / А.Г.Чертов, А. А Воробьев. – М.: Высш. школа, 2003. – в наличии более 500 экз.
5. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М : Высшая школа, 1999-2009. – в наличии более 1500 экз.
6. Ивлиев А.Д. Физика: учебное пособие / А.Д. Ивлиев. – СПб: Изд-во Лань, 2009. – 672с. – в наличии около 200 экз. – Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/163>
7. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. – Ч.1. – 168 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/40620>
8. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2017. – Ч.2. – 144 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/46980>
9. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. –

Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020 .– 192 с. – в наличии 30 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/89958>

10. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики: магнитостатика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2019 .– 112 с. – в наличии 40 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/66713>

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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
2. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
3. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
4. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
5. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
7. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
8. <http://www.google.com> – поисковая система Google

Используются разработанные на кафедре физики в среде NI LabVIEW компьютерные программы для получения и обработки данных лабораторного эксперимента. Эти программы визуализируют данные измерений на экране монитора, что позволяет эффективно изучать, например, явление гистерезиса, различные распределения и т.д. Также эти программы обеспечивают мгновенную обработку данных эксперимента с использованием современных методик, тем самым позволяя сосредоточить внимание на физике, а не на вычислениях. Разработаны программы для следующих лабораторных работ:

- Работа №1 «Определение плотности твердых тел»
- Работа №5 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника»
- Работа № 9 «Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека»
- Работа №10 «Опытная проверка распределения Максвелла»
- Работа №15 «Сложение электрических колебаний»
- Работа №17 «Изучение затухающих электромагнитных колебаний»
- Работа №18 «Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика»
- Работа №23 «Изучение дифракции и поляризации лазерного излучения»
- Работа № 26 «Определение длины волны света при помощи колец Ньютона»

- Работа №28 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»
- Работа №41 «Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения»
- Работа №410 «Изучение законов теплового излучения»
- Работа №412 «Изучение внешнего фотоэффекта»

Для перечисленных выше лабораторных работ разработаны также программы для проведения входного тестирования знаний студентов.

При необходимости натуральный лабораторный эксперимент дополняется виртуальными лабораторными работами, компьютерные программы для которых разработаны с использованием NI LabVIEW и Adobe Flash. Разработанные программы обеспечивают порядок выполнения работы и обработку результатов, которые не отличаются от натурального аналога. Как и при работе с настоящей установкой, в виртуальной работе студенты сталкиваются с переходными процессами, необходимостью временной выдержки перед снятием показаний. Кроме того, в моделях учтена случайная ошибка, вносящая погрешность в результат, благодаря чему результаты, полученные разными студентами отличны друг от друга, как и при проведении работы на реальных установках. Разработан комплекс программ для выполнения 21 лабораторной работы по всем разделам курса «физика»

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Таблица 6.

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
------------------	---------------------	--	---

1	Лекционные и практические занятия	<p>Лекционные аудитории: учебная мебель на 144 рабочих места, учебная мебель на 164 рабочих места. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 ш. 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 R-300.</p>	<p>"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Виртуальные лаборатории, выполняемые на ПК, аналогичные лабораторным работам полного цикла физического практикума. <u>Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика»:</u> 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>	<p>Windows / MS Office: подписка Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. договор № 4312/1670-2017 от 01.12.2017. Среда разработки LabVIEW/8.2, срок действия - б/с.</p>

		<p>0-25 - 10 шт. Лабораторные установки - 18 шт. Барометр ртутный - 1 шт., вакуумметр - 1 шт., весы -1 шт. Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул).Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 6 шт. Компьютер: системный блок Intel I3 - 2 шт, монитор Asus 19" - 2 шт. Лабораторные стенды - 3 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Барометр ртутный - 1 шт., вакуумметр - 1 шт., весы -1 шт.</p> <p><u>Учебная лаборатория «Оптика»:</u> Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 8 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Комплекс лабораторный ЛКК-1 – 2 шт. Спектрогониометр - 4 шт. Монохроматор - 3 шт. Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул).Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 8 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Комплекс лабораторный ЛКГ-3 – 1 шт., Комплекс лабораторный ЛКО-4 – 4 шт. Спектрогониометр - 4 шт. Монохроматор - 4 шт. <u>учебная лаборатория «Физика твердого тела»</u> : Компьютеры – 14 шт., лабораторные установки - 14 шт. <u>учебная лаборатория «Ядерная физика»:</u> Компьютеры – 12 шт., лабораторные установки - 7 шт., письменный стол преподавателя – 1 шт. <u>учебная лаборатория «Электричество и магнетизм»:</u> Компьютеры – 8 шт., лабораторные установки - 16 шт., письменный стол для</p>	
--	--	---	--

		преподавателя – 1 шт. Компьютеры – 16 шт., лабораторные установки - 24 шт., письменный стол для преподавателя – 1 шт.	
--	--	---	--