МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ
_____Чинахов Д.А.
«25»____06_____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 2.2			
Направление подготовки/ специальность	**09.03.03 Прикладная информатика**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная информатика**		
Специализация	**Прикладная информатика (в экономике)**		
Уровень образования	**высшее образование - бакалавриат**		
Курс	**2**	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**32**
	Практические занятия		**16**
	Лабораторные занятия		**16**
	ВСЕГО		**64**
Самостоятельная работа, ч			**80**
ИТОГО, ч			**144**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ЮТИ**

Руководитель ООП		**Чернышева Т.Ю.**
Преподаватель		**Соболева Э.Г.**

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р1 Р5 Р10	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.В2	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
			УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.У2	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
			УК(У)-1.З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
			УК(У)-1.З2	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК (У)-3	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Р1 Р5	ОПК(У)-3.В4	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
			ОПК(У)-3.У4	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-3.З4	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине[1]		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания основных физических явлений и основных законов физики (границы их применимости) для анализа комплексных инженерных задач в области своей профессиональной деятельности.	УК(У)-1
РД-2	Выполнять расчеты качественных и количественных физических задач в важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем.	УК(У)-1
РД-3	Выполнять обработку и анализ физических измерений, полученных при проведении физического эксперимента.	ОПК (У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности[2]	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Электромагнетизм	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**6**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел (модуль) 2. Колебания и волны	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**6**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел (модуль) 3. Оптика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**10**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел (модуль) 4. Квантовая физика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел (модуль) 5. Атомная физика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**15**
Раздел (модуль) 6. Ядерная физика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**15**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электромагнетизм

Раздел посвящен основам магнетизма: магнитное поле, электромагнитная индукция, магнетики, сила Лоренца, переменный ток, электромагнитные колебания и волны, теория Максвелла, полупроводники. Раскрываются условия возникновения магнитного поля, основные законы магнетизма. Особое внимание уделяется решению задач, определяющих связь между напряженностью и индукцией магнитного поля в вакууме, поле кругового тока и соленоида, поле прямого тока, по использованию силы Ампера, силы Лоренца, работы по перемещению проводника в магнитном поле и т. д.

Темы лекции:

1. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида, поле тороида.
2. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие

параллельных токов. Единица силы тока – ампер. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца.

3. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

Темы практических занятий:

1. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.

Названия лабораторных работ:

1. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
2. Определение напряженности магнитного поля соленоида.

Раздел 2. Колебания и волны

Раздел содержит основные представления о механических и электромагнитных колебаниях. Показана аналогия в описании колебательных процессов разной природы, рассмотрены закономерности образования и распространения механических и электромагнитных волн. Особое внимание уделяется решению задач по механическим и электромагнитным колебаниям, упругим и электромагнитным волнам.

Темы лекции:

1. Кинематика гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятники. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
2. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Механизм образования упругих волн. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число, волновой вектор, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Энергия упругих волн. Объемная плотность энергии упругих волн. Вектор Умова. Стоячие волны. Эффект Доплера.
3. Электромагнитные колебания и волны Квазистационарные токи. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания. Электрический резонанс. Переменный ток. Электромагнитные волны. Дифференциальные уравнения плоской электромагнитной волны и их решения. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.

Темы практических занятий:

1. Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток.

Название лабораторной работы:

1. Изучение работы электронного осциллографа.

Раздел 3. Оптика

Раздел посвящен основам геометрической и волновой оптики, изучающий свойства и физическую природу света, а также его взаимодействие с веществом. Раскрываются основные понятия (абсолютный показатель преломления, линзы, фокус линзы, основные фотометрические величины, интерференция света, когерентность, дифракция света, голография, дисперсия света, поляризация света, двойное лучепреломлениеи т.д.) и законы (закон отражения света, закон преломления света, закон Брюстера, закон Малюса и т.д.). Особое внимание уделяется решению задач по отражению и преломлению света, оптическим системам, интерференции волн от двух когерентных источников, дифракции на кристаллической решетке, вращению плоскости поляризации и т. д.

Темы лекций:

1. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Линзы. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Волновая оптика. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона.
2. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность. Время и длина когерентности. Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Изучение структуры кристаллов.
4. Принцип голографии. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света.
5. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дихроизм. Интерференция поляризованных лучей. Электрические и магнитооптические явления.

Темы практических занятий:

1. Законы геометрической оптики. Линзы.
2. Интерференция, дифракция и поляризация света.

Названия лабораторных работ:

1. Определение фокусного расстояния линз.
2. Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки.

Раздел 4. Квантовая физика

Раздел посвящен элементам квантовой физики, описывающий физические явления, в которых действие сравнимо по величине с постоянной Планка. Раскрываются основные понятия (тепловое излучение, абсолютно черное тело, оптическая пирометрия, внешний фотоэффект и т.д.) и законы (закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, законы внешнего фотоэффекта и т.д.). Особое внимание уделяется решению задач по законам теплового излучения, фотоэлектрическому эффекту, эффекту Комптона и т. д.

Темы лекций:

1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы

теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Спектральная плотность излучения абсолютно черного тела в рамках классической физики. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Вывод законов теплового излучения абсолютно черного тела из формулы Планка. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Фотоэлементы. Эффект Комптона. Давление света.

2. Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).

Темы практических занятий:

1. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Давление излучения.
2. Эффект Комптона. Волновые свойства микрочастиц.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение фотоэлемента с внешним фотоэффектом.
2. Измерение удельного вращения оптически активных веществ.

Раздел 5. Атомная физика

Раздел посвящен элементам атомной физики, изучающий строение и состояние атомов. В модуле раскрываются основные понятия (ядерная модель атома, серии Бальмера, Лаймана, Пашена, Брэкета, Пфунда, Хэмфри, свободная частица, главное квантовое число, линейный гармонический осциллятор и т.д.) и законы (постулаты Бора и т.д.). Особое внимание уделяется решению задач по атому водорода, теории Бора, рентгеновскому излучению и т. д.

Темы лекций:

1. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Магнитный момент атома. Спин электрона. Атом водорода по теории Шредингера. Рентгеновское излучение. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Элементы нелинейной оптики.

Темы практических занятий:

1. Атом водорода по теории Бора.

Название лабораторной работы:

1. Изучение спектра водорода.

Раздел 6. Ядерная физика

Раздел посвящен элементам физики атомного ядра и элементарных частиц, изучающий структуру и свойства элементарных частиц и их взаимодействия. Раскрываются основные понятия (атомное ядро, массовое число, зарядовое число, изотопы, изобары, масс-спектрометры, дефект массы ядра, магические ядра, дважды магические ядра, спин ядра, магнитный момент, ядерный магнетон, ядерные силы, радиоактивное излучение, и т.д.) и законы (закон радиоактивного распада и т.д.). Особое внимание уделяется решению задач по массе ядра, составу ядра, размерам ядра, радиоактивности, ядерным силам, превращению ядер, радиоактивности, закону радиоактивного распада, ядерным реакциям и т. д.

Темы лекций:

1. Строение атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы. Парамагнитный ядерный резонанс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.
2. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Модели элементарных частиц. Фотоны, лептоны, адроны (мезоны, барионы, гипероны). Фундаментальные взаимодействия. Современные методы ускорения частиц.

Темы практических занятий:

1. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к контрольным работам, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 15-е изд., стер. - Спб.: Издательство «Лань». 2019. - 500 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/113945/#6
2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т.5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие. 5-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 384 с. Режим доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/708/#2
3. Рогачев Н.М. Курс физики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. – Спб: Издательство «Лань», 2010. – 448 с. Режим доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/633/#2
4. Кузнецов С.И. Справочник по физике: учебное пособие – С.И. Кузнецов, К.И. Рогозин; Томский политехнический университет, 2014. – 220 с. Режим доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/82867/#2

Дополнительная литература

1. Бирюкова О.В., Ермаков Б.В., Корецкая И.В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями: Учебное пособие / Под ред. Б.В. Ермакова. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 180 с. Режим доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/108327/#2
2. Ермолаева Н.В. Физика (разделы «Колебания и волны», «Оптика», «Физика атомов и молекул», «Физика атомного ядра и элементарных частиц»): Учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий для студентов очной формы обучения. М.: НИЯУ МИФИ, 2015. 144 с. Режим доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/119469/#1

3. Полицинский, Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ [Текст] : Учебно-методич. пособие / Е.В. Полицинский. - Томск : Изд-во ТПУ, 2014. - 238 с.
4. Электростатика, электрический ток, электромагнетизм: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I и II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Э.Г. Соболева; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2020. – 81 с.
5. Оптика. Атомная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I и II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Е.П. Теслева; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2020. – 76 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Виртуальный лабораторный практикум по физике https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2183&section=1
2. Лекционный курс «Физика (Оптика)» https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=144
3. Лекционный курс «Колебания. Геометрическая и волновая оптика. Квантовая физика. Атомная и ядерная физика» https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=139

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**: Libre Office,Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, корпус 2, 1	Доска аудиторная настенная– 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 2 шт., учебно-наглядные пособия
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Доска аудиторная– 1 шт., парты – 17 шт., стулья – 15 шт., Лабораторное оборудование по разделу «Магнетизм» - 3 шт., лабораторное оборудование по разделу «Колебания и волны» – 3 шт., лабораторное оборудование по разделу «Оптика» – 11 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.

	аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, корпус 2, 15	

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика / Прикладная информатика (в экономике) (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Соболева Э.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол от «20» апреля 2017 г. №314).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н., доцент _____ /Солодский С.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / кафедры (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	ИС от 17.05.2018г. № 195 ИС от «04» 09 2018 г. № 198
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОЦТ от 06.06.2019г.№ 9
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ ТПУ от 18.06.2020г. № 8