

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«25» 06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

АТОМНАЯ ФИЗИКА			
Направление подготовки/специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			100
ИТОГО, ч			180

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Б.П. Вейнберга
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ на правах кафедры	В. Кривобоков		Кривобоков В.П.
Руководитель ООП			Склярова Е.А.
Преподаватель			Евдокимов К.Е.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)		
			Код	Наименование	
ОПК(У)-1	способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Р6	ОПК(У)-1.В7	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области оптики, квантовой механики и атомной физики, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов	
			ОПК(У)-1.У11	Умеет выбирать закономерность для решения задач оптики, квантовой механики и атомной физики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей	
			ОПК(У)-1.37	Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики, физики атома и атомного ядра	
ПК(У)-4	способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		ПК(У)-4.В2	Владеет опытом измерения результатов физического эксперимента	
			ПК(У)-4.У2	Умеет осваивать новые методы и приборы исследования в области физики конденсированного состояния	
			ПК(У)-4.32	Знает методы измерений результатов физического эксперимента	

2. Место дисциплины (модуля) 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать основные физические явления и основные законы физики атома; границы их применимости; способы применения таких законов в важнейших практических приложениях; основные физические эксперименты, на результатах которых базируются современные представления о квантовой природе атомных частиц и структуре	ОПК(У)-1

	атомов	
РД-2	Применять основные физические понятия, законы и модели при решении задач атомной физики	ОПК(У)-1
РД-3	Проводить физический эксперимент; использовать современные методы обработки результатов эксперимента;	ПК(У)-4
РД-4	Выполнять анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, участвовать в обсуждении и анализе полученных результатов	ПК(У)-4

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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Атомная физика	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	32
		Практические занятия	32
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	100

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Атомная физика

Основные экспериментальные данные о строении атома. Опыт Резерфорда. Теория Бора. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства частиц. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах. Атом в поле внешних сил.

Темы лекций:

1. Введение. Модели атома. Опыт Резерфорда.
2. Теория Бора.
3. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц.
4. Основные положения квантовой теории.
5. Уравнение Шредингера.
6. Стационарные состояния одноэлектронных и многоэлектронных атомов.
7. Магнитные свойства элементарных частиц и атомов.
8. Атом во внешнем магнитном поле.

Темы практических занятий:

1. Анализ рассеяния тяжелых заряженных частиц на ядрах атомов. Дифференциальное сечение рассеяния.
2. Теория Бора одноэлектронных атомов и ионов.
3. Квантовые свойства излучения.
4. Волновые свойства частиц.
5. Основные положения квантовой теории.
6. Термы и орбитали стационарных состояний.
7. Атом водорода по Шредингеру.
8. Магнитные свойства атомов.

Названия лабораторных работ:

1. Опыт Резерфорда.
2. Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе.
3. Спектральные свойства фотоэффекта.
4. Корпускулярные свойства γ -излучения.
5. Статистика счета электронов и фотонов, испускаемых радиоактивными источниками малой интенсивности.
6. Опыт Франка и Герца.
7. Дифракция электронов.
8. Тонкая структура спектральных линий атомов Na.
9. Оптические спектры поглощения твердых тел.
10. Определение удельного заряда электрона по методу магнетрона.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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 индивидуальных домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

- 1 Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие: В 5 т. / Д. В. Сивухин. — Т.5; Ч. 1: Атомная и ядерная физика. — М: Физматлит, 2018. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk18.pdf>. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
- 2 Шпольский, Э. В. Атомная физика : учебник : в 2 томах / Э. В. Шпольский. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Введение в атомную физику — 2010. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1005-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/442>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3 Москалев, В. А. Атомная и ядерная физика : учебное пособие / В. А. Москалев, Г. И. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 120 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m047.pdf>. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 261 с. — ISBN 978-5-00101-492-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94103>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Adobe Acrobat Reader DC;
2. AkelPad;
3. Google Chrome;
4. Far Manager;
5. Mozilla Firefox ESR;
6. Adobe Flash Player;
7. Design Science MathType 6.9 Lite;
8. Notepad++;
9. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
10. Cisco Webex Meetings;
11. WinDjView;
12. XnView Classic;
13. Zoom;
14. 7-Zip

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 210	Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест; Проектор - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 215	Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 206	
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 207	Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска настенная – 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 208	Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 АФ-03	Стол лабораторный - 9 шт.; Шкаф общелабораторный - 3 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 3 шт. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Учебно-лабораторный комплекс для проведения лабораторных работ по атомной физике (Опыт Резерфорда) - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс для проведения лабораторных работ по атомной физике (Эффект Комптона) - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 127	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ИШФВП		Евдокимов К.Е.

Программа одобрена на заседании ОФ ФТЧ (протокол от «15» мая 2017 г. № 6).

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ на правах кафедры,
д.ф.-м..н, профессор

В. Кривобоков /Кривобоков В.П./
Подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ОЭФ (протокол)
2018/2019 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменена система оценивания	от «14» июня 2018г. № 3 От «28» августа 2018г. № 4
2019/2020 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «20» июня 2019 г. № 6