

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

2020 г.

 «30» 06

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2016 г.

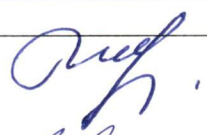
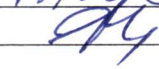
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 3.1			
Направление подготовки/специальность	21.05.03 – Технология геологической разведки		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки		
Специализация	Геофизические методы исследования скважин		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой-руководитель ОЕН на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Шаманин И.В.
	Ростовцев В.В.
	Лопатина О.В.

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОК(У)-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Р1	ОК(У)-1.B1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
			ОК(У)-1.Y1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
			ОК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
			ОК(У)-1.B2	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных задач
			ОК(У)-1.Y2	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
			ОК(У)-1.32	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	ОК(У)-1
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов	ОК(У)-1

	математической статистики и ИТ	
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОК(У)-1
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики	ОК(У)-1

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 (модуль) 1. Электромагнитные волны. Волновая оптика	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	68
Раздел (модуль) 2. Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	68

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электромагнитные волны. Волновая оптика
--

Дифференциальное уравнение для электромагнитной волны и его решение. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона (световые волны) – частный случай электромагнитных волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность (временная и пространственная). Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света. Поляризация света при отражении. Интерференция поляризованных лучей. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.

Темы лекций:

- Лекция 1. Электромагнитные волны и их свойства
- Лекция 2. Интерференция волн, сложение волн. Энергия волны
- Лекция 3. Интерференция света
- Лекция 4. Дифракция света. Метод зон Френеля
- Лекция 5. Дифракция света, дифракционная решетка
- Лекция 6. Поляризация света
- Лекция 7. Дисперсия, поглощение света
- Лекция 8. Тепловое излучение

Темы практических занятий:

1. Вводное занятие. Электромагнитные волны и их свойства
2. Сложение волн. Интерференция волн
3. Интерференция света
4. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля.
5. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка
6. Поляризация света
7. Контрольная работа.
8. Тепловое излучение

Названия лабораторных работ:

1. Определение главного фокусного расстояния тонких линз.
2. Измерение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.
3. Исследование явления дисперсии света.
4. Интерферометр Майкельсона.
5. Измерение постоянной Планка спектрометрическим методом.
6. Измерение световой волны и радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
7. Исследование дифракции света на периодических структурах
8. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
9. Определение постоянной Стефана-Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью.
10. Изучение внешнего фото-электрического эффекта и определение постоянной Планка.
11. Опыт Юнга.
12. Интерференция света от когерентных точечных источников.
13. Определение скорости света
14. Изучение дифракции света на периодических структурах
15. Изучение зависимости показателя преломления призмы от длины волны света
16. МодО-01. Нормальная дисперсия.
17. МодО-02. Аномальная дисперсия.
18. Измерение длины световой волны и радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
19. Определение длины световой волны интерференционным методом с помощью бипризмы Френеля.

Раздел 2. Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц
--

Световые кванты. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Приближение сильной и слабой связи. Модель свободных электронов. Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Деление твердых тел на диэлектрики, металлы, полупроводники. Квантовая теория электропроводности и теплопроводности металлов. Строение кристаллов. Типы межатомной связи в твердых телах. Дефекты в кристаллах (точечные, линейные – дислокации). Пластичность и прочность твердых тел. Решеточная теплопроводность. Эффект Мёссбауэра и его применение. Физические основы методов контроля качества материалов.

Ядерная модель атома. Атом водорода по теории Бора. Пространственное квантование. Спин электрона. Атом водорода по теории Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы. Молекулы водорода. Обменное взаимодействие. Радиоактивность. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Искусственная радиоактивность*. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема управляемых термоядерных реакций. Экологические вопросы современной энергетики*.

Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Фотоны, лептоны, адроны (мезоны, барионы, гипероны). Фундаментальные взаимодействия. Систематика элементарных частиц.

Темы лекций:

- Лекция 1. Элементы квантовой механики
- Лекция 2. Уравнение Шредингера и его применение
- Лекция 3. Уравнение Шредингера и его применение, туннельный эффект
- Лекция 4. Классическая теория строения атома
- Лекция 5. Элементы физики твердого тела
- Лекция 6. Многоэлектронные атомы
- Лекция 7. Элементы ядерной физики
- Лекция 8. Элементарные частицы и их свойства

Темы практических занятий:

- 1. Фотоэффект, давление света.
- 2. Эффект Комптона. Волны де Бройля
- 3. Уравнение Шредингера и его применение.
- 4. Атом водорода
- 5. Состав и характеристики атомных ядер.
- 6. Ядерные реакции
- 7. Элементарные частицы и их свойства
- 8. Контрольная работа

Названия лабораторных работ:

- 1. Измерение постоянной Планка спектрометрическим методом.
- 2. Исследование дифракции света на периодических структурах
- 3. Опыт Франка и Герца
- 4. Статистика счета элементарных частиц
- 5. Опыт Юнга.
- 6. Интерференция света от когерентных точечных источников.
- 7. Определение скорости света
- 8. Изучение дифракции света на периодических структурах
- 9. Изучение зависимости показателя преломления призмы от длины волны света

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; учебно-исследовательских проектах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 5 томах / И.В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2011. — 384 с. —// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/708> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ- Текст: электронный
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики учебное пособие: в 5 т. Т. 4 : Оптика / Д. В. Сивухин. — 3-е изд., стер. — Москва: Физматлит, 2013. — 792 с. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/944794>.- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики учебное пособие: в 5 т. Т. 5: Атомная и ядерная физика . — 3-е изд., стер. / Д. В. Сивухин . — Москва: Физматлит, 2008. — 783 с. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/944829>.-Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
4. Детлаф А. А. Курс физики : учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL- — : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf> .- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
5. Трофимова Т. И. Курс физики: учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf> .- Режим доступа из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Ландсберг Г. С. Оптика / Г. С. Ландсберг. — 6-е изд. стер.— Москва : Физматлит, 2010. — 848 с.
2. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиньшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под редакцией С.К. Стафеева. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1671-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56605> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
3. Тюрин Ю. И. Физика. Оптика: учебник / Тюрин Ю. И., Чернов И. П., Крючков Ю. Ю. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 240 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m153.pdf>.- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
4. Тюрин Ю. И. Физика. Квантовая физика: учебник / Тюрин Ю. И., Чернов И. П., Крючков Ю. Ю. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 320 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m152.pdf>.- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

6. Тюрин, Ю.И. Физика. Ядерная физика. Физика элементарных частиц. Астрофизика: учебник / Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов, Ю.Ю. Крючков. — Томск: ТПУ, 2009. — 252 с. — ISBN 978-5-98298-647-7. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10284>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Методические указания к лабораторным работам. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
2. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Zoom Zoom;; Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; ; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 107	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
2	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, ОПТ02	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Компьютер - 3 шт. Поляриметр для жидких сред СМ-3 - 1 шт.; Интерферометр ЛИР-1 - 1 шт.; Установка лаборат "Определение фокусных расстояний" - 1 шт.; Пирометр Проминь-М1 - 1 шт.; Прибор "Полеризация" - 1 шт.; Прибор НУ5002 0-50V-2A - 1 шт.; Прибор KPC-S230CWX цв.380ТВлин,f2.97,0.1лк видеокам. - 1 шт.; Монохроматор МУМ - 1 шт.; Прибор "Кольца Ньютона" - 1 шт.; Интерферометр Фабри Перо - 1 шт.; Детектор сцинтилляционный - 2 шт.; Лабораторная работа "Линейные спектры" - 3 шт.; Лабораторная установка Поляризация - 1 шт.; Лабораторная установка ФПК-02 - 1 шт.; Прибор НУ3005 0-30V-5A - 2 шт.; Лабораторная работа "Интерферометр Майкельсона"

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		- 1 шт.; Источник ртутный - 1 шт.; Оборудование для лаборатории Физика ч.3 - 1 шт.; Прибор MXD-5040 цифр.мультиметр - 2 шт.; Учебный прибор для исследования поляризации света - 1 шт.; Гониометр - 1 шт.; Лабораторная работа "Опыт Франка-Герца с ртутью" - 1 шт.; Гониометр ГС-2 - 4 шт.; Интерферометр Жамена - 1 шт.; Рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б-2М - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 1 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-ОК "Квантовая оптика" - 2 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-ОВ "Оптика и тепловое излучение" - 2 шт.; Интерферометр "Фабри-Перро" - 2 шт.; Лабораторная работа "Дифракция на системах щелей и дифракционных решетках" - 1 шт.; ЛУ Основные свойства волновых явлений - 1 шт.; Прибор НУ3010Е, 030V-10A 2xLED - 2 шт.; Учебно-лабораторный комплекс по физике ч.3 - 1 шт.; Лабораторная работа "Наблюдение и измерение спектров, и определение оптических параметров призм" - 2 шт.;
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 108	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 8 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт. Лабораторная работа "Определение скорости света" - 1 шт.; Установка для исследования законов теплового излучения - 1 шт.; Установка лаборат "Определение фокусных расстояний" - 1 шт.; Прибор "Опыт Франка и Герца" - 1 шт.; Прибор КРС-S230CWX цв.380ТВлин,f2.97,0.1лк видеокам. - 1 шт.; Шейкер-инкубатор ES-20 - 1 шт.; Лабораторная работа "Интерферометр Майкельсона" - 1 шт.; Прибор "Кольца Ньютона" - 1 шт.; Лабораторная работа "Оптическая активность" - 1 шт.; Лабораторная установка "Закон Стефана-Больцмана" P2350101 - 1 шт.; Установка для определения постоянной Планка спектрометр.методом - 1 шт.; Источник ртутный - 2 шт.; Гониометр - 2 шт.; Лабораторная работа "Опыт Франка-Герца с ртутью" - 1 шт.; Прецизионный интерферометр Майкельсона - 1 шт.; Прибор "Спектр H2" - 1 шт.; Установка для исследования света с различными состояниями поляризации - 1 шт.; Установка для исследования дифракции Фраунгофера на периодической структуре - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 1 шт.; Лабораторная работа "Наблюдение и измерение спектров, и определение оптических параметров призм" - 2 шт.; Установка для эксперимент. проверки соотношения неопред. для фотонов - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 – Технология геологической разведки / специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Профессор		Тюрин Ю.И.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ №391 от 01.12.2016).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент



_____/Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2017/2018 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.	Протокол заседания каф. ГЕОФ № 398 от 31.05.2017
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.	Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018
	5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).	Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018
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.	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
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.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020