

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.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2015 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

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	8	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	20	
Самостоятельная работа, ч		196	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

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

Заведующий кафедрой
- руководитель ОЕН
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Шаманин И.В.
	Лукин А. А.
	Поздеева Э.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 дисциплин
			ОК(У)-1.Y2	Умеет обобщать усваиваемые 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 математической статистики и ИТ	ОК(У)-1
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	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	98
Раздел (модуль) 2. Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	РД1-РД4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	98

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:

1. Электромагнитные волны и их свойства.
2. Волновая оптика

Темы практических занятий:

1. Электромагнитные волны и их свойства.
2. Волновая оптика. Защита ИДЗ

Названия лабораторных работ:

1. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
2. Изучение внешнего фото-электрического эффекта и определение постоянной Планка.

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:

1. Элементы квантовой механики
2. Атомная и ядерная физика

Темы практических занятий:

1. Элементы квантовой механики

Названия лабораторных работ:

1. Исследование дифракции света на периодических структурах

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;
- Работа с электронными образовательными ресурсами (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий, виртуальных лабораторных работ и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- 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> (дата обращения 01.03.2015) — 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>. (дата обращения 01.03.2015) - 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>. (дата обращения 01.03.2015) - 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> . (дата обращения 01.03.2015) - 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> . (дата обращения 01.03.2015) - 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. Акинъшин, 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> . (дата обращения 01.03.2015) — 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>. (дата обращения 01.03.2015) - Режим доступа: из корпоративной сети НТБ.- 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>. (дата обращения 01.03.2015) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
5. 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> . (дата обращения 01.03.2015) — 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. Электронные образовательные ресурсы:
<http://lms.tpu.ru/course/category.php?id=1921>
2. Методические указания к лабораторным работам.: Режим доступа:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

4. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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 оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 108	Компьютер - 8 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт. Лабораторная работа "Оптическая активность" - 1 шт.; Лабораторная установка "Закон Стефана-Больцмана" P2350101 - 1 шт.; Шейкер-инкубатор ES-20 - 1 шт.; Лабораторная работа "Интерферометр Майкельсона" - 1 шт.; Лабораторная работа "Опыт Франка-Герца с ртутью" - 1 шт.; Прибор "Кольца Ньютона" - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 1 шт.; Прецизионный интерферометр Майкельсона - 1 шт.; Прибор КРС-S230CWX цв.380ТВлин, f2.97, 0.1лк видеокам. - 1 шт.; Прибор "Спектр H2" - 1 шт.; Установка для исследования света с различными состояниями поляризации - 1 шт.; Установка для исследования законов теплового излучения - 1 шт.; Установка для эксперимент. проверки соотношения неопредел. для фотонов - 1 шт.; Гониометр - 2 шт.; Лабораторная работа "Определение скорости света" - 1 шт.; Установка для исследования дифракции Фраунгофера на периодической структуре - 1 шт.; Установка лаборат "Определение фокусных расстояний" - 1 шт.; Лабораторная работа "Наблюдение и измерение спектров, и определение оптических параметров призм" - 2 шт.; Установка для определения постоянной Планка спектрометр.методом - 1 шт.; Источник ртутный - 2 шт.; Прибор "Опыт Франка и Герца" - 1 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, д. 43, опт02	Компьютер – 3 шт. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Лабораторная работа "Опыт Франка-Герца с ртутью" - 1 шт.; Поляриметр для жидких сред СМ-3 - 1 шт.; Прибор НУ5002 0-50V-2A - 1 шт.; Лабораторная работа "Интерферометр Майкельсона" - 1 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-ОК "Квантовая оптика" - 2 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		Монохроматор МУМ - 1 шт.; Прибор "Кольца Ньютона" - 1 шт.; Интерферометр Жамена - 1 шт.; Учебный прибор для исследования поляризации света - 1 шт.; Прибор "Полеризация" - 1 шт.; Прибор MXD-5040 цифр.мультиметр - 2 шт.; Учебно-лабораторный комплекс по физике ч.3 - 1 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-ОВ "Оптика и тепловое излучение" - 2 шт.; Лабораторная работа "Наблюдение и измерение спектров, и определение оптических параметров призм" - 2 шт.; Интерферометр "Фабри-Перро" - 2 шт.; Интерферометр ЛИР-1 - 1 шт.; Интерферометр Фабри Перо - 1 шт.; Рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б-2М - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Гониометр - 1 шт.; Оборудование для лаборатории Физика ч.3 - 1 шт.; Прибор КРС-S230CWX цв.380ТВлин,f2.97,0.1лк видеокам. - 1 шт.; Установка лаборат "Определение фокусных расстояний" - 1 шт.; Лабораторная работа "Линейные спектры" - 3 шт.; Гониометр ГС-2 - 4 шт.; Лабораторная установка ФПК-02 - 1 шт.; Лабораторная работа "Дифракция на системах щелей и дифракционных решетках" - 1 шт.; Лабораторная установка Поляризация - 1 шт.; ЛУ Основные свойства волновых явлений - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 1 шт.; Пирометр Проминь-М1 - 1 шт.; Детектор сцинтилляционный - 2 шт.; Источник ртутный - 1 шт.; Прибор НУ3005 0-30V-5A - 2 шт.; Прибор НУ3010Е, 030V-10A 2xLED - 2 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 107	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки / специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2015 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент		Поздеева Э.В.

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