

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.
«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Физика 3.1			
Направление подготовки/ специальность	21.05.03 – Технология геологической разведки.		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геофизические методы исследования скважин		
Специализация	Геофизические методы исследования скважин		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	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.
	Гусев Е.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	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	УК(У)-1.B1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
		УК(У)-1.Y1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
		УК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		УК(У)-1.B2	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных задач
		УК(У)-1.Y2	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
		УК(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	УК(У)-1
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	УК(У)-1
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	УК(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	УК(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. 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:

1. Элементы квантовой механики
2. Атомная и ядерная физика

Темы практических занятий:

1. Элементы квантовой механики

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 (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> . — 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. 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> . — 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 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>.- 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. 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/porta/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/porta/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**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic
2. LibreOffice. . Cisco Webex Meetings. . Zoom. . Adobe Acrobat Reader DC. . Adobe Flash Player. Google Chrome

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	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, строение 5, 416	
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, строение 5, 422	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3	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, МЕХ	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Маятник Обербека - 1 шт.;Прибор ФМП-08 М - 4 шт.;Модульный учебный комплекс МУК-М1 "Механика 1" - 2 шт.;Модульный учебный комплекс МУК-М2 "Механика 2" - 2 шт.;
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 101	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;Шкаф общелабораторный - 2 шт.;Стол лабораторный - 33 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Эффект Джоуля-Томсона" - 1 шт.; Машина "Оттуда" - 4 шт.; Прибор "Вынужденные колебания" - 1 шт.; лабораторная установка для изучения закона Гука - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения закона Гука с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.; ЛУ Изучения электрических методов измерений неэлектрических величин - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел,теоремы Штейнера с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме"Теплоемкость газов" - 2 шт.; Модель Копра - 2 шт.; Установка лаборат " Определение длины пробега воздуха " - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния идеального газа" с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Распределение скорости Максвелла" - 1 шт.; лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения модуля упругости - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения закона сохранения механической энергии, колеса Максвелла - 1 шт.; лабораторная установка для изучения закона гироскопа, 3-х осевого гироскопа - 2 шт.; ЛУ Изучения компенсационных методов измерения - 1 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.; Прибор "Модуль ЮНГ" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния и критическая точка" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплопроводность и электропроводность металлов" - 1 шт.; лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля - 2 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера - 2 шт.; Маятник физический - 2 шт.; Прибор "Моминтирез" - 2 шт.; ЛУ Определения плотности тел - 1 шт.; Маятник - 2 шт.; Установка лаборат "Определение уд тепл воздуха " - 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 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

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

 /Гусева Н.В./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения (протокол)