

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.11 Физика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология

(код и наименование специальности)

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" 01 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

А.Г. Четверикова

Исполнители:

Профессор

должность

подпись

расшифровка подписи

И.Г. Кирин

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

И.А. Мамкратьев

И.В. Мамкратьев

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Кирин И.Г., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

подготовка специалиста, сочетающего широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, умеющего проводить теоретические и экспериментальные исследования и использующего физические законы в своей профессиональной деятельности. Физика как наука об общих законах природы лежит в основе изучения общетеоретических и специальных технических дисциплин. Знание физики необходимо бакалаврам техники и технологий для успешной работы в коллективах с представителями естественных и технических наук, инженерами и техниками.

Задачи:

усвоение основных представлений о материи, формах и способах её существования; ознакомление со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей), языком и методами физики; выяснение на конкретных примерах межпредметных связей между физикой, математикой, биофизическими основами живых систем и информатикой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.18 Буровые станки и бурение скважин, С.1.Б.19 Горные машины и проведение горных выработок, С.1.Б.23 Основы учения о полезных ископаемых, С.1.Б.26.2 Общая инженерная геология, С.1.Б.26.8 Основы геофизических методов исследований при инженерно-геологических изысканиях, С.1.В.ДВ.4.2 Компьютерное моделирование геологических задач, С.2.Б.У.5 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, геофизическая*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики в объёме, необходимом при решении профессиональных задач;- основные понятия, явления и законы классической и современной физики;- фундаментальные константы физики;- методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;- теорию погрешностей и методику обработки результатов эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять физические законы для решения типовых профессиональных задач;- пользоваться таблицами и справочниками, научно-технической литературой;- пользоваться физической аппаратурой и методами научного исследования.- определять погрешности измерений и расчётов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- дифференциальным и интегральным исчислением при обосновании	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
физических законов; - методами построения моделей при решении профессиональных задач; - навыками постановки задач для проведения физического эксперимента; проведения физических измерений и экспериментов, а также математической обработки их результатов.	
Знать: - новейшие открытия и современные тенденции развития в области физики; - основные понятия, явления и законы современной физики; - основы методологии современной физики; - современные методы исследований в физике и методику обработки результатов эксперимента. Уметь: - применять современные тенденции развития физики при решении возникающих задач в нестандартных ситуациях; - оценивать и прогнозировать результаты; - ориентироваться в потоке научно-технической информации; - пользоваться научно-технической литературой, современной физической аппаратурой и современными методами научного исследования. Владеть: - навыками анализа ответственности за принятые решения, подходами к оценке действий в нестандартных ситуациях	ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	324
Контактная работа:	61,25	61,25	122,5
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю.</i>	118,75	82,75	201,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	34	6	4	4	20
2	Молекулярная физика	28	4	2	2	20
3	Основы термодинамики	30	6	2	2	20
4	Колебания и волны	28	4	2	2	20
5	Электростатика	28	4	2	2	20
6	Постоянный ток	32	4	4	4	20
	Итого:	180	28	16	16	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Электромагнетизм	28	4	4	4	16
8	Оптика	32	8	4	4	16
9	Физика твердого тела	26	6	2	2	16
10	Квантовая и атомная физика	32	6	4	4	18
11	Ядерная физика	26	4	2	2	18
	Итого:	144	28	16	16	84
	Всего:	324	56	32	32	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Поступательное движение. Величины, характеризующие поступательное движение. Вращательное движение и его характеристики. Механическая работа. Мощность. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса материальной точки и закон сохранения момента импульса для материальной точки. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. ИСО. НИСО. 1-ый закон Ньютона. Инерция. Понятие силы. 2-ой закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Равнодействующая сила. Сложение сил. Силы в природе. Сила упругости. Сила трения. Тяготение. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Импульс системы закон его сохранения. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей. Преобразования Лоренца.

2 Молекулярная физика

Предмет и методы молекулярной физики. Термодинамические состояния и термодинамические параметры. Основные положения МКТ. Количество вещества. Число Авогадро, молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Температура, методы ее измерения, температурные шкалы. Основное уравнение МКТ. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Уравнение Максвелла.

3 Основы термодинамики

Идеальный газ. Степени свободы. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Тепловые машины. Циклические процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости, твердые тела. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

4 Колебания и волны

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Графическое изображение гармонического колебательного движения. Энергия гармонического колебательного движения материальной точки. Гармонический осциллятор. Виды маятников. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Механизм волнового движения. Уравнение бегущей волны.

5 Электростатика

Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Суперпозиция полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности. Теорема Гаусса. Емкость проводника. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Вектор электрического смещения.

6 Постоянный ток

Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Эмиссионные явления и их применение.

7 Электромагнетизм

Магнитное поле и его характеристики. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Уравнения Максвелла.

8 Оптика

Основные законы оптики. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса-Френеля. Волновая оптика. Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия. Рассеяние света.

9 Физика твердого тела

Периодическая система химических элементов. Теория кристаллической решетки. Геометрия кристаллической решетки. Дифракция в кристаллах. Образование твердого тела по зонной теории. Вырожденный электронный газ в металлах. Электропроводность металлов. Энергетические зоны в твердых телах. Основы зонной теории. Зонная структура. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Собственная проводимость полупроводников. Фотопроводимость

полупроводников. Контакт двух металлов. Термоэлектрические явления. Контакт металл – полупроводник. P – n переход. Транзисторы. Примесная проводимость полупроводников. Понятие о теории сверхпроводимости.

10 Квантовая и атомная физика

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Резерфорда и ядерная модель атома. Постулаты Бора. Спектр водорода. Резонансное свечение и люминесценция. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии. Энергия Ферми. Атомные системы со многими электронами. Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули.

11 Ядерная физика

Состав и структура ядра. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра. Электрические свойства и форма ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер. Модельные представления о структуре ядер. Капельная модель ядра. Оболочечная модель ядра. Условие стабильности ядер.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Вводная работа по механике (теория ошибок и методика обработки результатов измерений)	2
2	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	2
3	2	Определение отношений теплоемкостей C_p/C_v методом адиабатического расширения	2
4	3	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	2
5	4	Маятники	2
6	5	Вводная работа по электродинамике	2
7	6	Определение электроемкости конденсаторов	2
8	6	Изучение разветвленных электрических цепей	2
9	7	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд	2
10	7	Изучение самоиндукции и взаимной индукции	2
11	8	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
12	8	Изучение интерференции света	2
13	9	Изучение фотоэффекта	2
14	10	Температурная зависимость проводимости полупроводников	2
15	10	Санитарные нормы и техника безопасности при работе с радиоактивными препаратами	2
16	11	Изучение оптического спектра испускания атомов водорода	2
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
-----------	-----------	------	--------------

1	1	Решение задач по теме: «Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения»	2
2	1	Решение задач по теме: «Динамика вращательного движения. Работа, энергия. ЗСЭ. ЗСИ»	2
3	2	Решение задач по теме: «Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов»	2
4	3	Решение задач по теме: «Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Внутренняя энергия, количество теплоты. Цикл Карно»	2
5	4	Решение задач по теме: «Колебания. Сложение гармонических колебаний. Энергия гармонически колеблющейся точки»	2
6	5	Решение задач по теме: «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Конденсаторы. Потенциал»	2
7	6	Решение задач по теме: «Закон Ома для расчета электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца»	2
8	6	Решение задач по теме: «Закон Ома для расчета электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца»	2
9	7	Решение задач по теме: «Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца»	2
10	7	Решение задач по теме: «Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Переменный ток. Уравнения Максвелла»	2
11	8	Решение задач по теме: «Геометрическая оптика. Интерференция световых волн. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели»	2
12	8	Решение задач по теме: «Дифракционная решетка. Поляризация света. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света»	2
13	9	Решение задач по теме: «Дифракция в кристаллах. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. P – n переход»	2
14	10	Решение задач по теме: «Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта»	2
15	10	Решение задач по теме: «Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии»	2
16	11	Решение задач по теме: «Энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер»	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>
2. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. -

231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6. --Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601>

3. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учеб. пос. / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с.: 60x90 1/16.(п) ISBN 978-5-9558-0350-0. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>

4. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра: Учебное пособие/ А. Г. Браун, И. Г. Левитина – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 84 с. 60x90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 979-5-16-010384-6, 100 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486392>

5. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 560 с. ил. – (Высшее профессиональное образование). – Предм. указ.: с. 537 – 549. – ISBN 978-5-4468-0627-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Гладышева Ю. А. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями / Ю. А. Гладышева, В. В. Гуньков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Механика. Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с.- Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf

5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2013-2017.
2. Квантовая электроника : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2017.
3. Успехи физических наук : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2017.
4. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2013-2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1	http://fizika.ru/	Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей
2	http://www.vsetabl.ru/	Тематический указатель таблиц
3	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://mipt.ru/	Сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
7	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
8	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
9	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
10	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образова-

		ние»
11	https://openedu.ru/course/#group=152	«Открытое образование», курсы по физике
12	https://universarium.org/course/873	«Универсариум», курсы по физике
13	https://www.lektorium.tv/lecture/29818	«Лекториум»; курсы по Астрофизике
15	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ по всем разделам имеются специализированные аудитории с соответствующим оборудованием и методическими указаниями: по механике и молекулярной физике; по электричеству, магнетизму и оптике; по квантовой оптике, атомной, ядерной физике и физике твердого тела.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.