

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)

Геология нефти и газа

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2020

Рабочая программа дисциплины «С.1.Б.11 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 5 от "04" 02 2020г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

подпись

А.Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель кафедры ФимПФ

должность

подпись

Г. С. Якупов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименования

личная подпись

расшифровка подписи

Петрищев В.П.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А. Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

**Задачи:**

(Перечисляются задачи, соотнесенные с поставленной целью и позволяющие достигнуть запланированных результатов обучения).

## 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.22 Основы учения о полезных ископаемых, С.1.Б.26.2 Физика Земли, С.1.Б.26.7 Полевая геофизика, С.1.Б.26.8 Геофизические методы исследования скважин, С.1.В.ДВ.4.2 Динамика подземных вод, 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
<b><u>Знать:</u></b> ... <b><u>Уметь:</u></b> ... <b><u>Владеть:</u></b> ...	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<b><u>Знать:</u></b> ... <b><u>Уметь:</u></b> ... <b><u>Владеть:</u></b> ...	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 часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>	<b>31</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>164,5</b> +	<b>128,5</b> +	<b>293</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	45	2	1	1	42
2	Колебания и волны	45	2	1	1	42
3	Молекулярно-кинетическая теория	45	1	1	1	42
4	Термодинамика	45	1	1	1	40
	Итого:	180	6	4	4	166

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Электростатика	28	2	1	1	26
6	Постоянный электрический ток	28	1	1	1	26
7	Электромагнетизм.	28	1	1	1	26
8	Оптика и квантовая физика	30	1	1	1	26
9	Элементы физики атомного ядра.	30	1	-	-	26
	Итого:	144	6	4	4	130
	Всего:	324	12	8	8	296

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№1 Физические основы механики:** Механическое движение. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика материальной точки. Механика твердого

тела. Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии. Механический принцип относительности. Элементы СТО.

**№2 Механические колебания и волны:** Гармонический осциллятор. Математический и физический маятник. Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Колебания струны.

**№3 Молекулярно-кинетическая теория:** Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Давление. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул по скоростям.

**№4 Термодинамика:** Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия и её статистическое толкование. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.

**№5 Электростатика:** Электростатическое поле. Работа сил электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Электроемкость проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Плотность энергии электростатического поля.

**№6 Постоянный электрический ток:** Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома. Сопrotивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.

**№7 Электромагнетизм:** Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. взаимодействие проводников с током. Сила Ампера. вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимоиנדукции. Вихревые токи. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Природа диа- и парамагнетизма. Переменный ток. Закон Ома для переменных токов. Основные положения теории Максвелла. Шкала электромагнитных волн.

**№8 Оптика и квантовая физика:** Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Виды фотоэффекта. Фотоэлементы. Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц. Линейный спектр атома водорода. Квантовые числа

**№9 Элементы физики атомного ядра:** Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Ядерная реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Способы защиты от радиоактивного излучения.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
119	3	Определение отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом адиабатического расширения.	2
201	6	Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа.	2
300	9	Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами	2
		Итого:	8

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения материальной точки	2
2	4	Закон Кулона. Работа сил электростатического поля.	2
3	5	Постоянный ток. Законы постоянного тока	2
4	9	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	2
		Итого:	8

#### 4.5 Контрольная работа (2, 3 семестры)

##### Раздел 1. Физические основы механики.

##### Вариант 1

1. Время разгона автомобиля до скорости 100 км/ч составляет 10 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускорено)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 100 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободке колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускорено? Масса автомобиля равна 1100 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 20 м на скорости 60 км/ч?
6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,3?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,4?
8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 5 градусам?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 1000 км над поверхностью Земли?

##### Вариант 2

1. Время разгона автомобиля до скорости 110 км/ч составляет 11 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускорено)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 110 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободке колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускорено? Масса автомобиля равна 1300 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 10 м на скорости 55 км/ч?

6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,3?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,35?
8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 6 градусов?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 2000 км над поверхностью Земли?

### **Вариант 3**

1. Время разгона автомобиля до скорости 120 км/ч составляет 12 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускоренно)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 120 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободке колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускоренно? Масса автомобиля равна 1000 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 15 м на скорости 50 км/ч?
6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,2?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,4?
8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 7 градусов?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 3000 км над поверхностью Земли?

### **Вариант 4**

1. Время разгона автомобиля до скорости 130 км/ч составляет 13 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускоренно)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 130 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободке колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускоренно? Масса автомобиля равна 1200 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 12 м на скорости 45 км/ч?
6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,3?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,2?
8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 8 градусов?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 4000 км над поверхностью Земли?

### **Вариант 5**

1. Время разгона автомобиля до скорости 150 км/ч составляет 15 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускоренно)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 150 км/ч? Каково

угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.

3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободу колеса при разгоне (относительно автомобиля)?

4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускорено? Масса автомобиля равна 1400 кг.

5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 10 м на скорости 40 км/ч?

6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,2?

7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,2?

8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?

9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 9 градусов?

10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 5000 км над поверхностью Земли?

### **Раздел 3. Молекулярно-кинетическая теория.**

#### **Вариант 1**

1. В баллоне вместимостью 40 л при температуре 27°C под давлением 20 атм хранится азот. Сколько весит содержимое баллона?

2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул азота в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?

3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул азота в баллоне, описанном в задаче 1?

4. Какое количество теплоты следует передать азоту в баллоне, чтобы его температура возросла до 37° С? Каково после этого будет давление азота в баллоне (в технических атмосферах)?

5. Какой объем займет азот из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна 27°C.

6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу азот совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?

7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 10 км над уровнем моря в физических атмосферах?

8. Какова удельная теплоемкость железа (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.

9. Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 30 градусов?

10. В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает 400° С, а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна 200° С. Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

#### **Вариант 2**

1. В баллоне вместимостью 45 л при температуре 20°C под давлением 22 ата хранится кислород. Сколько весит содержимое баллона?

2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул кислорода в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?

3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул кислорода в баллоне, описанном в задаче 1?

4. Какое количество теплоты следует передать кислороду в баллоне из задачи 1, чтобы его температура возросла до 40° С? Каково после этого будет давление кислорода в баллоне (в технических атмосферах)?

5. Какой объем займет кислород из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна 29°C.

6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу кислород совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 12 км над уровнем моря в физических атмосферах?
8. Какова удельная теплоемкость меди (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
9. Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 40 градусов?
10. В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает  $500^{\circ}\text{C}$ , а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна  $200^{\circ}\text{C}$ . Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

### Вариант 3

1. В баллоне вместимостью 32 л при температуре  $24^{\circ}\text{C}$  под давлением 24 ата хранится водород. Сколько весит содержимое баллона?
2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул водорода в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?
3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул водорода в баллоне, описанном в задаче 1?
4. Какое количество теплоты следует передать водороду в баллоне из задачи 1, чтобы его температура возросла до  $47^{\circ}\text{C}$ ? Каково после этого будет давление водорода в баллоне (в технических атмосферах)?
5. Какой объем займет водород из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна  $20^{\circ}\text{C}$ .
6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу водород совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 13 км над уровнем моря в физических атмосферах?
8. Какова удельная теплоемкость свинца (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
9. Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 50 градусов?
10. В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает  $600^{\circ}\text{C}$ , а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна  $200^{\circ}\text{C}$ . Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

### Вариант 4

1. В баллоне вместимостью 34 л при температуре  $31^{\circ}\text{C}$  под давлением 21 ата хранятся гелий. Сколько весит содержимое баллона?
2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул гелия в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?
3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул гелия в баллоне, описанном в задаче 1?
4. Какое количество теплоты следует передать гелию в баллоне из задачи 1, чтобы его температура возросла до  $50^{\circ}\text{C}$ ? Каково после этого будет давление гелия в баллоне (в технических атмосферах)?
5. Какой объем займет гелий из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна  $10^{\circ}\text{C}$ .
6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу гелий совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 14 км над уровнем моря в физических атмосферах?

- Какова удельная теплоемкость алюминия (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните олученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
- Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 60 градусов?
- В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает  $400^{\circ}\text{C}$ , а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна  $100^{\circ}\text{C}$ . Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

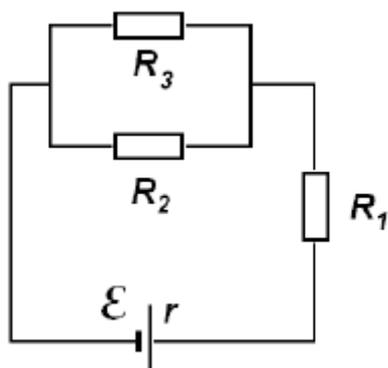
#### Вариант 5

- В баллоне вместимостью 50 л при температуре  $29^{\circ}\text{C}$  под давлением 25 ата хранится углекислый газ. Сколько весит содержимое баллона?
- Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул углекислого газа в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?
- Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул углекислого газа в баллоне, описанном в задаче 1?
- Какое количество теплоты следует передать углекислому газу в баллоне из задачи 1, чтобы его температура возросла до  $50^{\circ}\text{C}$ ? Каково после этого будет давление углекислого газа в баллоне (в технических атмосферах)?
- Какой объем займет углекислый газ из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна  $15^{\circ}\text{C}$ .
- Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу углекислый газ совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
- Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 15 км над уровнем моря в физических атмосферах?
- Какова удельная теплоемкость титана (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
- Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 55 градусов?
- В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает  $700^{\circ}\text{C}$ , а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна  $200^{\circ}\text{C}$ . Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

#### Раздел 4,5,6. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм

##### Вариант 1

- С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной 0,1 мкКл, расположенные на расстоянии 0,1 м друг от друга?
- Каково сопротивление куска железной проволоки длиной 5 м и диаметром 1 мм?
- На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на 11%? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.



- В изображенной на рисунке 1 схеме  $R_1=1\text{ Ом}$ ,  $R_2=2\text{ Ом}$ ,  $R_3=2\text{ Ом}$ , э.д.с. источника  $E=1\text{ В}$ , его внутреннее сопротивление  $r=1,0\text{ Ом}$ . Найти силы токов, протекающих через сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .
- В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и на источнике э.д.с..

6. Сопротивление куска железной проволоки при  $20^{\circ}\text{C}$  равно  $20\ \text{Ом}$ . Каково будет сопротивление того же куска при  $100^{\circ}\text{C}$ ?
7. Во сколько раз возрастет проводимость  $\text{Si}$  при изменении его температуры с  $27$  до  $37^{\circ}\text{C}$ ?
8. При каком напряжении будет пробит лист асбестоцемента толщиной  $10\ \text{мм}$ ?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры графитового электрода с  $527$  до  $537^{\circ}\text{C}$ ?
10. По прямому отрезку провода длиной  $0,5\ \text{м}$  течет ток  $1\ \text{А}$ . Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией  $0,002\ \text{Тл}$ , если направление вектора индукции составляет с проводом угол  $30$  градусов?

### Вариант 2

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной  $0,2\ \text{мкКл}$ , расположенные на расстоянии  $0,2\ \text{м}$  друг от друга?
2. Каково сопротивление куска железной проволоки длиной  $10\ \text{м}$  и диаметром  $2\ \text{мм}$ ?
3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на  $12\%$ ? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме  $R_1=2\ \text{Ом}$ ,  $R_2=2\ \text{Ом}$ ,  $R_3=1\ \text{Ом}$ , э.д.с. источника  $E=2\ \text{В}$ , его внутреннее сопротивление  $r=1,5\ \text{Ом}$ . Найти силы токов, протекающих через сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска железной проволоки при  $20^{\circ}\text{C}$  равно  $20\ \text{Ом}$ . Каково будет сопротивление того же куска при  $200^{\circ}\text{C}$ ?
7. Во сколько раз возрастет проводимость  $\text{GaSb}$  при изменении его температуры с  $37$  до  $43^{\circ}\text{C}$ ?
8. При каком напряжении будет пробит лист конденсаторной керамики толщиной  $1\ \text{мм}$ ?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры магниевого электрода с  $534$  до  $547^{\circ}\text{C}$ ?
10. По прямому отрезку провода длиной  $0,3\ \text{м}$  течет ток  $2\ \text{А}$ . Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией  $0,003\ \text{Тл}$ , если направление вектора индукции составляет с проводом угол  $45$  градусов?

### Вариант 3

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной  $0,15\ \text{мкКл}$ , расположенные на расстоянии  $0,3\ \text{м}$  друг от друга?
2. Каково сопротивление куска медной проволоки длиной  $6\ \text{м}$  и диаметром  $1,5\ \text{мм}$ ?
3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на  $13\%$ ? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме  $R_1=3\ \text{Ом}$ ,  $R_2=2\ \text{Ом}$ ,  $R_3=1\ \text{Ом}$ , э.д.с. источника  $E=1\ \text{В}$ , его внутреннее сопротивление  $r=2\ \text{Ом}$ . Найти силы токов, протекающих через сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска медной проволоки при  $30^{\circ}\text{C}$  равно  $20\ \text{Ом}$ . Каково будет сопротивление того же куска при  $100^{\circ}\text{C}$ ?
7. Во сколько раз возрастет проводимость  $\text{PbS}$  при изменении его температуры с  $20$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ?
8. При каком напряжении будет пробита плита мрамора толщиной  $15\ \text{мм}$ ?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры титанового электрода с  $427$  до  $484^{\circ}\text{C}$ ?
10. По прямому отрезку провода длиной  $0,7\ \text{м}$  течет ток  $3\ \text{А}$ . Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией  $0,004\ \text{Тл}$ , если направление вектора индукции составляет с проводом угол  $15$  градусов?

### Вариант 4

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной  $0,3\ \text{мкКл}$ , расположенные на расстоянии  $0,4\ \text{м}$  друг от друга?
2. Каково сопротивление куска медной проволоки длиной  $8\ \text{м}$  и диаметром  $2\ \text{мм}$ ?

3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на 14%? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме  $R_1=4$  Ом,  $R_2=2$  Ом,  $R_3=4$  Ом, э.д.с. источника  $E=2$  В, его внутреннее сопротивление  $r=4$  Ом. Найти силы токов, протекающих через сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска медной проволоки при  $20^\circ$  С равно 20 Ом. Каково будет сопротивление того же куска при  $120^\circ$  С?
7. Во сколько раз возрастет проводимость  $\text{InAs}$  при изменении его температуры с  $25$  до  $35^\circ\text{C}$ ?
8. При каком напряжении будет пробит лист винипласта толщиной 7 мм?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры золотого электрода с  $400$  до  $500^\circ$  С?
10. По прямому отрезку провода длиной 0,6 м течет ток 4 А. Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией 0,025 Тл, если направление вектора индукции составляет с проводом угол  $60$  градусов?

#### **Вариант 5**

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной 0,15 мкКл, расположенные на расстоянии 0,5 м друг от друга?
2. Каково сопротивление куска алюминиевой проволоки длиной 4 м и диаметром 1 мм?
3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на 15%? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме  $R_1=5$  Ом,  $R_2=2$  Ом,  $R_3=3$  Ом, э.д.с. источника  $E=3$  В, его внутреннее сопротивление  $r=1$  Ом. Найти силы токов, протекающих через сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска алюминиевой проволоки при  $40^\circ$  С равно 20 Ом. Каково будет сопротивление того же куска при  $130^\circ$  С?
7. Во сколько раз возрастет проводимость  $\text{PbSe}$  при изменении его температуры с  $15$  до  $35^\circ\text{C}$ ?
8. При каком напряжении будет пробит лист гетинакса толщиной 9 мм?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры медного электрода с  $300$  до  $350^\circ$  С?
10. По прямому отрезку провода длиной 0,2 м течет ток 5 А. Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией 0,003 Тл, если направление вектора индукции составляет с проводом угол  $90$  градусов?

### **Раздел 8,9. Оптика и квантовая физика. Элементы физики атомного ядра.**

#### **Вариант 1**

1. Какова мощность теплового излучения вольфрамовой пластинки площадью  $10$  см<sup>2</sup> при температуре  $13000^\circ\text{C}$ ?
2. Какова радиационная температура упомянутой в задаче 1 пластинки?
3. Во сколько раз изменится мощность излучения абсолютно серого тела с лучепоглощательной способностью 10% (не зависящей от температуры), если длина волны, на которой осуществляется максимум лучеиспускания, уменьшилась на 10%?
4. Какова энергия фотона с длиной волны 1 А? Ответ выразить в килоэлектронвольтах (кэВ).
5. Чему равно запирающее напряжение фотоэффекта для графитового катода, облучаемого светом с длиной волны 1000 А?
6. Рентгеновский квант с длиной волны 0,5 А испытал рассеяние на свободном электроне и отклонился на угол  $100$  от первоначального направления распространения. Какова будет длина волны кванта (в ангстремах) после соударения с электроном?
7. Чему (в ангстремах) равна де-Бройлевская длина волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 100 В?
8. Время жизни возбужденного состояния атома составляет 10-10 сек. Какова (в эВ) неопределенность энергии фотона, излучаемого при переходе электрона с этого уровня на основной?

Насколько реален этот энергетический уровень, если расстояние до соседнего уровня составляет 5 эВ?

9. При прохождении слоя вещества толщиной 10 см мощность светового пучка уменьшилась в 3 раза. Во сколько раз она уменьшится при прохождении слоя того же вещества толщиной 20 см?

10. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 20 суткам. Какая доля этого вещества (в процентах) останется по истечении 10 суток?

#### **Вариант 2**

1. Какова мощность теплового излучения вольфрамовой пластинки площадью 20 см<sup>2</sup> при температуре 23000С?

2. Какова радиационная температура упомянутой в задаче 1 пластинки?

3. Во сколько раз изменится мощность излучения абсолютно серого тела с лучепоглощательной способностью 20% (не зависящей от температуры), если длина волны, на которой осуществляется максимум лучеиспускания, увеличилась на 20%?

4. Какова энергия фотона с длиной волны 2 А? Ответ выразить в килоэлектронвольтах (кэВ).

5. Чему равно запирающее напряжение фотоэффекта для титанового катода, облучаемого светом с длиной волны 1200 А?

6. Рентгеновский квант с длиной волны 0,2 А испытал рассеяние на свободном электроны и отклонился на угол 200 от первоначального направления распространения. Какова будет длина волны кванта (в ангстремах) после соударения с электроном?

7. Чему (в ангстремах) равна де-Бройлевская длина волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 200 В?

8. Время жизни возбужденного состояния атома составляет 10-11 сек. Какова (в эВ) неопределенность энергии фотона, излучаемого при переходе электрона с этого уровня на основной? Насколько реален этот энергетический уровень, если расстояние до соседнего уровня составляет 5 эВ?

9. При прохождении слоя вещества толщиной 10 см мощность светового пучка уменьшилась в 2,3 раза. Во сколько раз она уменьшится при прохождении слоя того же вещества толщиной 30 см?

10. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 10 суткам. Какая доля этого вещества (в процентах) останется по истечении 25 суток?

#### **Вариант 3**

1. Какова мощность теплового излучения молибденовой пластинки площадью 15 см<sup>2</sup> при температуре 13000С?

2. Какова радиационная температура упомянутой в задаче 1 пластинки?

3. Во сколько раз изменится мощность излучения абсолютно серого тела с лучепоглощательной способностью 30% (не зависящей от температуры), если длина волны, на которой осуществляется максимум лучеиспускания, уменьшилась на 20%?

4. Какова энергия фотона с длиной волны 3 А? Ответ выразить в килоэлектронвольтах (кэВ).

5. Чему равно запирающее напряжение фотоэффекта для титанового катода, облучаемого светом с длиной волны 1100 А?

6. Рентгеновский квант с длиной волны 0,3 А испытал рассеяние на свободном электроны и отклонился на угол 300 от первоначального направления распространения. Какова будет длина волны кванта (в ангстремах) после соударения с электроном?

7. Чему (в ангстремах) равна де-Бройлевская длина волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 300 В?

8. Время жизни возбужденного состояния атома составляет 10-13 сек. Какова (в эВ) неопределенность энергии фотона, излучаемого при переходе электрона с этого уровня на основной? Насколько реален этот энергетический уровень, если расстояние до соседнего уровня составляет 5 эВ?

9. При прохождении слоя вещества толщиной 10 см мощность светового пучка уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз она уменьшится при прохождении слоя того же вещества толщиной 30 см?

10. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 30 суткам. Какая доля этого вещества (в процентах) останется по истечении 15 суток?

#### **Вариант 4**

1. Какова мощность теплового излучения молибденовой пластинки площадью 5 см<sup>2</sup> при температуре 23000С?

2. Какова радиационная температура упомянутой в задаче 1 пластинки?
3. Во сколько раз изменится мощность излучения абсолютно серого тела с лучепоглощательной способностью 44% (не зависящей от температуры), если длина волны, на которой осуществляется максимум лучеиспускания, увеличилась на 32%?
4. Какова энергия фотона с длиной волны 4 А? Ответ выразить в килоэлектронвольтах (кэВ).
5. Чему равно запирающее напряжение фотоэффекта для золотого катода, облучаемого светом с длиной волны 2000 А?
6. Рентгеновский квант с длиной волны 0,2 А испытал рассеяние на свободном электроны и отклонился на угол 40° от первоначального направления распространения. Какова будет длина волны кванта (в ангстремах) после соударения с электроном?
7. Чему (в ангстремах) равна де-Бройлевская длина волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 400 В?
8. Время жизни возбужденного состояния атома составляет 10-14 сек. Какова (в эВ) неопределенность энергии фотона, излучаемого при переходе электрона с этого уровня на основной? Насколько реален этот энергетический уровень, если расстояние до соседнего уровня составляет 5 эВ?
9. При прохождении слоя вещества толщиной 10 см мощность светового пучка уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз она уменьшится при прохождении слоя того же вещества толщиной 40 см?
10. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 20 суткам. Какая доля этого вещества (в процентах) останется по истечении 30 суток?

### Вариант 5

1. Какова мощность теплового излучения танталовой пластинки площадью 30 см<sup>2</sup> при температуре 23000С?
2. Какова радиационная температура упомянутой в задаче 1 пластинки?
3. Во сколько раз изменится мощность излучения абсолютно серого тела с лучепоглощательной способностью 52% (не зависящей от температуры), если длина волны, на которой осуществляется максимум лучеиспускания, уменьшилась на 42%?
4. Какова энергия фотона с длиной волны 5 А? Ответ выразить в килоэлектронвольтах (кэВ).
5. Чему равно запирающее напряжение фотоэффекта для медного катода, облучаемого светом с длиной волны 500 А?
6. Рентгеновский квант с длиной волны 0,1 А испытал рассеяние на свободном электроны и отклонился на угол 50° от первоначального направления распространения. Какова будет длина волны кванта (в ангстремах) после соударения с электроном?
7. Чему (в ангстремах) равна де-Бройлевская длина волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 500 В?
8. Время жизни возбужденного состояния атома составляет 10-15 сек. Какова (в эВ) неопределенность энергии фотона, излучаемого при переходе электрона с этого уровня на основной? Насколько реален этот энергетический уровень, если расстояние до соседнего уровня составляет 5 эВ?
9. При прохождении слоя вещества толщиной 10 см мощность светового пучка уменьшилась в 1,5 раза. Во сколько раз она уменьшится при прохождении слоя того же вещества толщиной 20 см?
10. Период полураспада некоторого радиоактивного вещества равен 32 суткам. Какая доля этого вещества (в процентах) останется по истечении 24 суток?

## 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, 700 экз. 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, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=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, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=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 978-5-16-010384-6, 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

## 5.2 Дополнительная литература

1. Самостоятельная работа с учебным текстом по физике [Электронный ресурс] : практикум / М. А. Кучеренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Оренбург : ОГУ, 2016. - 127 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1444-8. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/10216\\_20160505.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10216_20160505.pdf).

2. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и 04.03.01 Химия / 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. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1595-7.. - № гос. регистрации 0321700749. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32415\\_20161201.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf)

3. Лабораторный практикум по теплофизике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Четверикова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.65 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1223-9. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6348\\_20141106.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6348_20141106.pdf)

## 5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2018.
2. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017.
3. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. Решения задач по физике под редакцией А.Г. Чертова. - <http://fiziks.ru/>. Данный сайт поможет получить профессионально разобранные решения задач из знаменитого сборника задач по физике под редакцией А.Г. Чертова, А.А. Воробьева.

2. Энциклопедия физики и химии. - <http://fizikaihimia.ru/>. Представлен большой объем материала по классическим и хрестоматийным материалам. Подходит для подготовки как по темам лекций и семинарских занятий, так и по темам, предназначенным для самостоятельного или расширенного изучения.

3. Виртуальная образовательная лаборатория. - <http://www.virtulab.net/>. Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.
4. <https://openedu.ru/course>. - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Простые молекулы в нашей жизни».

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/> , в локальной сети ОГУ.
4. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : <https://www.acs.org/content/acs/en.html> , в локальной сети ОГУ.

### **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 занятий используются лаборатории: «Механики и молекулярной физики», ауд.1401; «Электричества, магнетизма и оптики», ауд. 1305а,б; «Атомной, ядерной физики», ауд. 1301. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.