

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

**ФИЗИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

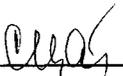
Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Год поступления 2020**

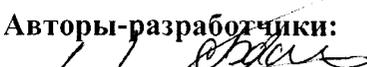
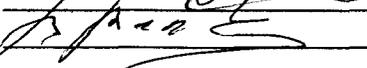
Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:  
 Басан С.Н.  
 Величко В.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022  
учебный год без изменений\*

**Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_  
учебный год с изменениями (см. лист изменений)\*\*

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20 № \_\_\_\_\_**

## Очная форма обучения

Семестр	Всего по ФГОС/ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС/ Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
1	144/4	56	28	14	14	88	Экз.
2	108/3	42	14	14	14	66	Экз.
3	108/3	42	14	14	14	66	Экз.
4	108/3	42	28	-	14	66	Экз.
Итого	468/13	182	84	42	56	286	

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

#### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Физика», в соответствии с ФГОС ВО, ориентировано на достижение следующих целей:

- формирование материалистического мировоззрения, представлений о бесконечном многообразии различных форм движения материи, представлений о физических законах;
- ознакомление с общенаучными методами познания – наблюдение, эксперимент, анализ, синтез;
- привитие навыков в самостоятельной формулировке физических задач и выбора математических методов их решения;

Для достижения сформулированных целей в рамках данной рабочей программы решаются следующие задачи:

- освоение теоретического материала и приобретение навыков решения практических задач физики в области механики, термодинамики, теории волн, гидродинамики, явлений турбулентности в жидкостях и газах, электромагнетизма и электромагнитного излучения;
- воспитание самостоятельности, умения рациональной самоорганизации процесса обучения, ответственности, принципиальности и честности;
- приобретение навыков пользования современными информационными технологиями при поиске необходимой информации, использования прикладных программ для решения задач физики;
- эффективно использовать оборудование, методики, алгоритмы и математические модели;
- уметь составлять отчёты по описанию проведенных экспериментов, формулировать и обосновывать выводы.

#### 1.2. Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является одной из дисциплин базовой части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Наиболее существенными разделами дисциплины «Физика», образующими теоретическую и практическую основу для изучения последующих дисциплин, являются кинематика поступательного и вращательного движения; динамика механического движения; энергия и работа как единая мера изменений в телах различной природы при их взаимодействии; законы сохранения; молекулярно – кинетическая теория строения вещества; теория идеального и реального газов; основы гидродинамики; основы термодинамики; основы электродинамики; геометрическая, волновая и квантовая оптика.

Важное значение для формирования мировоззрения бакалавров имеют такие разделы, как основы теории относительности, основы квантовой и ядерной физики.

Практические занятия по дисциплине ориентированы на применение основных законов физики при решении конкретных задач, на умение пользоваться современными средствами вычислительной техники и учебной литературой при поиске необходимой информации.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **2.1. Требования к уровню освоения дисциплины**

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

#### **знать:**

- Основные положения, законы и методы естественных наук, физики и математики;

#### **уметь:**

- проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований и разработок (ОПК-2);

#### **владеть:**

- методами анализа и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования (ОПК-3);

В процессе обучения студент формирует и демонстрирует следующие компетенции

ОПК-1-способностью представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики;

ОПК-2-способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований и разработок;

ОПК-3-способностью анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;

### **2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «ФИЗИКА» относится к базовой части блока 1 дисциплин (модулей) рабочего учебного плана по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** предусмотренных Государственным стандартом для общеобразовательных средних школ основных мировоззренческих понятий и определений, арифметики, алгебры, геометрии, физики, иметь представления о векторных величинах и математических операциях над ними в объеме 10 и 11 классов;

**умения** выполнять основные арифметические операции, самостоятельно решать системы линейных алгебраических уравнений, дифференцировать элементарные математические функции, вычислять объемы, площади, массы тел, пользоваться ПЭВМ, Интернетом.

**владение** основами составления алгоритмов, навыками поиска необходимой информации в информационных сетях, навыками самостоятельного изучения теоретического материала по первоисточникам, навыками ведения конспектов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин основы философских знаний, математики, физики, химии, и служит основой для освоения всех дисциплин профессионального цикла.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;**

Форма обучения – **очная**. Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 академических часа, в том числе: выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 182 часа, на самостоятельную работу обучающихся 286 часа (в т.ч. 63 часа приходится на интерактивную форму).

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ модуля образовательной	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КСР	Всего часов
1	1	Физические основы механики	28	14	14	88	-	144
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	14	14	14	66	-	108
3	3	Электричество и магнетизм	14	14	14	66	-	108
4	4	Оптика. Квантовая физика. Элементы квантовой механики.	28	-	14	66	-	108
		Контроль						
<b>ИТОГО:</b>			<b>84</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>286</b>	<b>-</b>	<b>468</b>

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Теоретический курс (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3)

Форма обучения – очная.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>				
1				<b>1. Физические основы механики.</b>
2	1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений	3.5	5.495	1.1.1. Кинематика. Основные понятия и определения кинематики. Кинематическое уравнение движения материальной точки Система отсчёта. Тело отсчета. Масштаб движения. Материальная точка. Перемещение. Траектория. Путь. Свойства функции пути. Скорость. Свойства скорости. Ускорение Средняя скорость неравномерного движения. Вращательное движение. Вращательное движение. Период, частота, угловая скорость, угловое ускорение.. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Радиус кривизны.

3		3.5	5.495	<b>1.1.2. Релятивистская кинематика.</b> Принципы относительности классической физики. Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистские преобразования времени, продольных размеров, скорости. Релятивистские скорости сближения и удаления тел. Парадокс часов, мезонный парадокс. Временноподобный и пространственноподобный интервалы.
4	1.2. Динамика	3.5	5.495	<b>1.2.1. Динамика материальной точки.</b> Масса, Сила. Законы Ньютона. Импульс тела. Силы в природе: трения, упругости, Архимеда, Кулона, Лоренца, Ампера. Центр масс. Импульс. Определения энергии, работы, мощности. Кинетическая и потенциальная энергии. Коэффициент полезного действия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Соударение тел.
		3.5	5.495	<b>1.2.2. Силовые поля</b> Определение поля. Однородные и неоднородные поля. Консервативные поля. Центральные поля. Гравитация. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Поле тяготения и его напряжённость. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
		3.5	5.495	<b>1.2.3. Динамика твёрдого тела.</b> Момент инерции. Уравнение Штейнера. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса, закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект. Деформация твёрдого тела.
		3.5	5.495	<b>1.2.4. Механические колебания и волны.</b> Определение гармонических колебаний в механике. Скорость, ускорение, сила, кинетическая и потенциальная энергия гармонических колебаний в механике. Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Механические волны. Продольные и поперечные колебания. Фазовая скорость. Длина волны. Интерференция.
		3.5	5.495	<b>1.2.5. Некоторые вопросы релятивистской механики.</b> Уравнение движения в релятивистской форме. Уравнение Мещерского. Понятие релятивистской полной энергии, энергии покоя, кинетической энергии. Кинетическая энергия для релятивистских и малых скоростей. Полная энергия, энергия покоя и импульс тела. Закон сохранения энергии в релятивистской форме.
		3.5	5.495	<b>1.2.6. Движение в неинерциальных системах отсчёта.</b> Силы инерции в системах, движущихся прямолинейно. Вращающиеся системы отсчёта. Центробежная сила инерции. Ускорение Кориолиса.
5	<b>ИТОГО:</b>	28	44	
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>				
				<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>
6	2.1 Молекулярная физика и термодинамика	2.8	4.396	<b>2.1.1. Идеальный газ и его свойства.</b> Современные представления о строении вещества. Определение размеров и масс атомов и молекул вещества. Опытные законы идеального газа: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равномерного

				распределения энергии по степеням свободы молекул.
		2.8	4.396	<b>2.1.2. Распределения молекул идеального газа.</b> Распределение молекул в поле внешней силы. Распределение концентрации молекул, плотности и давления в поле силы тяжести при постоянной температуре газа. Распределение молекул по модулю скорости ( распределение Максвелла) Зависимость распределения Максвелла от рода газа и температуры. Средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости. Распределение Максвелла – Больцмана. Среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул. Вакуум. Процессы переноса в газах. Уравнение теплопроводности. Коэффициенты теплопроводности, диффузии и вязкости газов.
		2.8	4.396	<b>2.1.3. Реальные газы.</b> Модель газа Ван-дер Вальса, Изотермы реального газа. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса.
		2.8	4.396	<b>2.1.4. Идеальная жидкость.</b> Давление. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торичелли. Молекулярно-кинетическая теория испарения. Зависимость упругости насыщения от температуры. Понятие о формуле Клаузиуса-Клапейрона. Зависимость упругости насыщения от кривизны испаряющей поверхности, от концентрации раствора. Понятие о температурах конденсации: точке росы. Точке конденсации, температуры смоченного термометра. Равновесие между фазовыми состояниями. Общая диаграмма фазового равновесия. Уравнение теплового баланса.
		2.8	4.396	<b>2.1.5. Физические основы термодинамики.</b> Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Теплоёмкость газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Энтропия. Критика теории тепловой смерти Вселенной
7	<b>ИТОГО:</b>	14	22	
<b>ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</b>				
				<b>3. Электричество и магнетизм.</b>
8	<b>3.1. Электричество и магнетизм</b>	2.333	3.666	<b>3.1.1 Электростатика</b> Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Пробный электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Закон Кулона.
		2.333	3.666	<b>3.1.2. Электрическое поле</b> Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции для электрического поля. Диполь. Поле диполя. Теорема Гаусса. Электрические потенциал и напряжение. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
		2.333	3.666	<b>3.1.3. Электрический ток.</b> Основные понятия определения и законы. Теория Друде-Лоренца Определение электрического тока, виды тока, сила тока, плотность тока. Сторонние силы. Понятие об ЭДС. Сопротивление. Закон Ома. Закон Видемана – Франца, Электрические энергия и мощность. Законы Кирхгофа. Электрический ток в металлах, вакууме и

		2.333	3.666	<p>газах. Элементы классической теории электропроводности металлов. Законы Работа выхода электрона из металла. Эмиссия электронов. Электрический ток в газах. Плазма и её свойства.</p> <p><b>3.1.4. Магнитное поле и его характеристики.</b> Магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитная проницаемость. Закон Био – Савара –Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Принцип работы трансформатора. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, и ферромагнетики. Магнитное поле в веществе.</p> <p><b>3.1.5. Уравнения Кирхгофа и Максвелла.</b> Первый и второй законы Кирхгофа, их связь с законами сохранения энергии и количества вещества. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах записи.</p> <p><b>3.1.6. Электромагнитные колебания и волны.</b> Гармонические колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений.</p>
9	<b>ИТОГО:</b>	14	22	
<b>ЧЕТВЁРТЫЙ СЕМЕСТР</b>				
10				<b>4. Оптика. Квантовая физика. Элементы квантовой механики.</b>
11	<b>4.1. Оптика. Геометрическая оптика</b>	4	6.284	<b>4.1.1. Основные законы геометрической оптики.</b> Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью тонких линз. Основные фотометрические единицы.
12		5	6.284	<b>4.2.1. Волновая оптика.</b> Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света, Дифракция света, принцип Гюйгенса – Френеля, метод зон Френеля дифракционная решётка. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Беера. Поляризация света. Естественный свет. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Закон Малюса. Рассеяние света.
	<b>4.2. Волновая оптика.</b>	4	6.284	<b>4.2.2. Основы квантовой физики.</b> Абсолютно чёрное тело. Законы теплового излучения. Вывод формулы Планка. УФ- катастрофа. Квантовая природа света. Фотоны, энергия, масса, импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Лазеры. <b>4.2.3. Элементы квантовой механики.</b> Двойственная природа вещества. Волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновой природы электронов. Опыты Девисона. Эффект Вавилова-Черенкова. Соотношение неопределённостей. Уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Физический смысл волновой функции. Потенциальные ямы. Квантовый гармонический осциллятор.
13	<b>4.3. Физика атома и атомного ядра.</b>	4	6.284	<b>4.3.1.</b> Модели атомов. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Волны де Бройля. Опыты Франка и Герца. Атом водорода в квантовой механике. Элементы физики твёрдого тела. Полупроводниковые приборы. Элементы физики атомного ядра

		4	6.284	<b>4.3.2. Состав ядра.</b> Естественная радиоактивность, Энергия связи. Дефект массы. Капельная модель ядра. Закон радиоактивного смещения. Закон радиоактивного распада. $\alpha$ -излучение, $\beta$ -излучение, $\gamma$ -излучение. Ядерные реакции деления и синтеза. Цепная реакция. <b>4.3.3. Элементарные частицы.</b> Классификация элементарных частиц. Виды взаимодействия элементарных частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы. Образование и уничтожение электронно - позитронных пар. Кварки и глюоны.
		4	6.284	
	<b>ИТОГО:</b>	28	44	
<b>ИТОГО за 1-4 семестр:</b>		<b>84</b>	<b>132</b>	

## 4.2. Практические занятия (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3)

### Очное обучение

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>					
1	1.1.1	2	3.142	тест	Входной контроль. Траектория, путь, перемещение. Скорость. Средняя скорость. Равнопеременное движение. Относительная скорость.
2	1.1.2	2	3.142	Конт. раб	Кинематика поступательного и вращательного движений. Принципы относительности классической физики. Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистские преобразования времени, продольных размеров, скорости. Релятивистские скорости сближения и удаления тел.
3	1.2.1.	2	3.142	тест	Масса, Сила. Законы Ньютона. Импульс тела. Силы в природе: трения, упругости, Архимеда, Кулона, Лоренца, Ампера. Центр масс. Импульс. Определения энергии, работы, мощности. Кинетическая и потенциальная энергии. Коэффициент полезного действия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Соударение тел.
4	1.2.2.	2	3.142	конт. раб	Определение поля. Однородные и неоднородные поля. Консервативные поля. Центральные поля. Гравитация. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Поле тяготения и его напряжённость. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения
5	1.2.3.	2	3.142	тест	Динамика твёрдого тела. Момент инерции. Уравнение Штейнера. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса, закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект. Деформация

					твёрдого тела
6	1.2.4.	2	3.142	конт. раб	Определение гармонических колебаний в механике. Скорость, ускорение, сила, кинетическая и потенциальная энергия гармонических колебаний в механике. Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Механические волны. Продольные и поперечные колебания. Фазовая скорость. Длина волны. Интерференция.
7	1.2.5.	2	3.142	тест	<b>Некоторые вопросы релятивистской механики.</b> Уравнение движения в релятивистской форме. Уравнение Мещерского. Понятие релятивистской полной энергии, энергии покоя, кинетической энергии. Кинетическая энергия для релятивистских и малых скоростей. Полная энергия, энергия покоя и импульс тела. Закон сохранения энергии в релятивистской форме.
	ИТОГО:	14	22		
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>					
8	2.1.1	3.5	5.5	тест	<b>Идеальный газ и его свойства.</b> Современные представления о строении вещества. Определение размеров и масс атомов и молекул вещества. Опытные законы идеального газа: . Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
9	2.1..2	3.5	5.5	тест	<b>2.1.2. Распределения молекул идеального газа.</b> Распределение молекул в поле внешней силы. Распределение концентрации молекул, плотности и давления в поле силы тяжести при постоянной температуре газа. Распределение молекул по модулю скорости (распределение Максвелла) Зависимость распределения Максвелла от рода газа и температуры. Средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости. Распределение Максвелла – Больцмана. Среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул. Вакуум. Процессы переноса в газах. Уравнение теплопроводности. Коэффициенты теплопроводности, диффузии и вязкости газов.

10	2.1.4.	3.5	5.5	тест	Идеальная жидкость. Давление. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торичелли. Молекулярно-кинетическая теория испарения. Зависимость упругости насыщения от температуры. Понятие о формуле Клаузиуса-Клапейрона. Зависимость упругости насыщения от кривизны испаряющей поверхности, от концентрации раствора. Понятие о температурах конденсации: точке росы. Точке конденсации, температуры смоченного термометра. Равновесие между фазовыми состояниями. Общая диаграмма фазового равновесия. Уравнение теплового баланса.
11	2.1.5.	3.5	5.5	тест	<b>Физические основы термодинамики.</b> Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Теплоёмкость газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Энтропия. Критика теории тепловой смерти Вселенной
12	ИТОГО:	14	22		
<b>ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</b>					
13	3.1.1.	2.333	3.666	конт. раб	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Пробный электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Закон Кулона.
13	3.1.2.	2.333	3.666	тест	<b>Электрическое поле</b> Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции для электрического поля. Диполь. Поле диполя. Теорема Гаусса. Электрические потенциал и напряжение. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
14	3.1.3	2.333	3.666	тест	<b>Электрический ток.</b> Основные понятия определения и законы. Теория Друде-Лоренца. Определение электрического тока, виды тока, сила тока, плотность тока. Сторонние силы. Понятие об ЭДС. Сопротивление. Закон Ома. Закон Видемана –Франца, Электрические энергия и мощность. Законы Кирхгофа. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Элементы классической теории электропроводности металлов. Законы Работа выхода электрона из металла. Эмиссия электронов. Электрический ток в газах. Плазма и её свойства.
15	3.1.4.	2.333	3.666	тест	<b>Магнитное поле и его характеристики.</b> Магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитная проницаемость. Закон Био – Савара –Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Принцип работы трансформатора. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, и ферромагнетики. Магнитное поле в веществе.
16	3.1.5.	2.333	3.666	тест	<b>Уравнения Кирхгофа и Максвелла.</b> Первый

					и второй законы Кирхгофа, их связь с законами сохранения энергии и количества вещества. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах записи
17	3.1.6.	2.333	3.666	тест	. Электромагнитные колебания и волны. Гармонические колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений.
18	Итого:	14	22		
<b>ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР</b>					
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ В ЧЕТВЕРТОМ СЕМЕСТРЕ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ</b>					
	<b>ИТОГО за 1-4 семестр:</b>	<b>42</b>	<b>66</b>		

#### 4.3. Лабораторные работы (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3)

##### Очное обучение

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Формы контроля выполнения работы	Объем часов	
				Аудиторных	СРС
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>					
1	1	Л.р. №1 Вводное занятие. Интернациональная система измерения физических величин (СИ)	Отчёт, защита	2.8	22
2	1	Л.р. №2 Экспериментальное определение жёсткости пружины.	Отчёт, защита лабораторной работы	2.8	
3	1	Л.р. №3 Экспериментальное определение момента инерции тел	Отчёт, защита лабораторной работы	2.8	
4	1	Л.р. № 4 Исследование зависимости силы трения от угла наклона плоскости и силы нормального давления	Отчёт, защита лабораторной работы	2.8	
5	1	Л.р. №5 Исследование математического и пружинного маятников	Отчёт, защита лабораторной работы	2.8	
	<b>ИТОГО:</b>			14	22
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>					
6	2	Л.р. №6 Исследование вольтамперной характеристики нелинейного элемента	Отчёт, защита лабораторной работы	4.7	9.9
7	2	Л.р. № 7 Исследование свойств катушки индуктивности	Отчёт, защита лабораторной работы	4.7	
8	2	Л.р. № 8 Исследование простой цепи постоянного тока	Отчёт, защита лабораторной работы	4.6	
				14	22

	<b>ИТОГО:</b>				
<b>ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</b>					
9	3	Л.Р.№9 Исследование резонанса в последовательном колебательном контуре	Отчёт, защита лабораторной работы	4.7	22
10	3	Л.р.№10 Исследование конденсатора.	Отчёт, защита лабораторной работы	4.7	
11	3	Л.Р.№11 Исследование электрической цепи переменного тока.	Отчёт, защита лабораторной работы	4.7	
	<b>ИТОГО:</b>			14	22
<b>ЧЕТВЁРТЫЙ СЕМЕСТР</b>					
12	4	№Л.Р.№12 Исследование свойств диода.	Отчёт, защита лабораторной работы	3.5	22
13	4	Л.Р. №13 Исследование однополупериодного выпрямителя.	Отчёт, защита лабораторной работы	3.5	
14	4	Л.Р. №14. Исследование трансформатора	Отчёт, защита лабораторной работы	3.5	
15	4	Итоговое занятие	Итоговое тестирование	3.5	
	<b>ИТОГО</b>			14	22
<b>ВСЕГО за 1-4 семестр</b>				<b>56</b>	<b>88</b>

**4.4. Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.**

**4.5. Самостоятельная работа студента (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3) Очное обучение.**

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
1.1 Физические основы механики. Кинематика.	1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Тест Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	2	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.1.1 и 1.1.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	3	Решение задач и упражнений; (разделы 1.1.1 и 1.1.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р.	11.916

			Конт. раб	
1.2. Физические основы механики. Динамика..	4	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.3-1.1.9 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	5	Подготовка, выполнение и сдача лабораторных работ (разделы 1.1.3-1.1.9 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	6	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
1.3 Физика жидкостей	7	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	8	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	9	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
1.4. Термодинамика	10	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	11	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	12	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
1.5. Основы электродинамики	13	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916

	14	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	15	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
<b>1.6. Оптика</b>	16	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	17	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	18	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
<b>1.7. Основы квантовой физики</b>	19	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	20	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	21	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
<b>1.8. Физика атомного ядра.</b>	22	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) в аудитории и в домашних условиях. (разделы 1.1.1 и 1.1.2 ) рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	23	Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ; (разделы 1.3.1 и 1.3.2 рабочей программы)	Устный опрос, Защита л.р. Конт. раб	11.916
	24	Решение задач и упражнений (разделы 1.1.3-1.1.9) рабочей программы.	Устный опрос,	11.916

			Защита л.р. Конт. раб	
<b>Итого:</b>				<b>286</b>

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по написанию реферата
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам (решение задач)
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену

**4.6. Написание рефератов учебным планом не предусмотрены**

**5. Образовательные технологии**

Курс предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Активно используются средства автоматизации. Все разделы курса представлены в электронной библиотеке филиала и доступны для скачивания, что облегчает студенту самостоятельную работу, а также устраняет необходимость вести детальную запись лекций, которые представляются при помощи проекционного оборудования. Таким образом, лекция носит характер не информационно – рецептивного или репродуктивного метода обучения, а проблемного изложения.

Реализуется рейтинговая система подведения итогов работа студентов, которая добавляет элемент состязательности в учебный процесс и способствует большей отдаче студентов, особенно, претендующих на высокие оценки и лидерство по результатам обучения.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в системе Academic NT) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий

**Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

**Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них общепрофессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств**

Очное обучение

Номер раздела темы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС					
		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	Общее количество компетенций	t <sub>ср</sub>
<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>	28/14/14/88	+	+	+	3	48
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	14/14/14/66	+	+	+	3	36
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм.</b>	14/14/14/66	+	+	+	3	36
<b>Раздел 4. Оптика. Квантовая физика. Элементы квантовой механики. Физика атома и атомного ядра.</b>	28/-/14/66	+	+	+	3	36
Итого:	84/ 42/56/286					
Трудоёмкость формирования компетенций		156	156	156	-	468

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (тестирование);

- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.)

#### Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системе

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	3	3
Посещение в т.ч. лекции практические занятия лабораторные занятия	182 84 42 56		0,164	30
Тесты по модулям		10	2	20
Контрольная работа		8	5	40
Итоговая контрольная работа		1	10	10
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

#### Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,)**

#### Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля

##### Примерные вопросы и тесты:

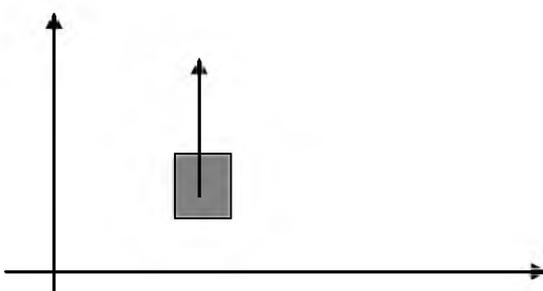
1. Дайте определение науки. Что называется материей? Свойства материи. Формы существования материи.
2. Основной метод познания в физике. Гипотеза. Научная теория. Закономерность, физический закон.
3. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы измерения. Основные единицы измерения физических величин в системе СИ.
4. Система отсчёта. Система координат. Тело отсчёта и его свойства. Время.
5. Масштаб движения. Материальная точка. Траектория. Путь. Свойства пути. Перемещение.
6. Кинематическое уравнение движения материальной точки. Степени свободы.
7. Скорость. Средняя скорость неравномерного движения. Модуль скорости и его связь с функцией пути.
8. Ускорение. Нормальное и касательное ускорение. Понятие о радиусе кривизны.
9. Вращательное движение. Угловая и линейная скорости. Период вращения при равномерном вращении. Угловое ускорение.
10. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона.
11. Что называется силой? Сила трения. Виды трения.
12. Закон всемирного тяготения.

13. Силы упругой деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.
14. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутые и разомкнутые системы.
15. Закон сохранения импульса.
16. Центр масс.
17. Кинетическая энергия и работа.
18. Поле консервативных сил.
19. Однородное стационарное поле. Доказать, что такое поле является консервативным.
20. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле.
21. Закон сохранения механической энергии в замкнутых механических системах.
22. Соударение тел.
23. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударение тел.
24. Момент силы относительно произвольной точки. Момент силы относительно произвольной оси.
25. Момент импульса.
26. Момент инерции твёрдого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.
27. Теорема Штейнера.
28. Преобразования Галилея.
29. Преобразования Лоренца. Постулаты Эйнштейна.
30. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистские длина, масса, время.
31. Идеальная жидкость, линия тока, трубка тока, течения ламинарные и турбулентные. Уравнение непрерывности.
32. Уравнение Бернулли.
33. Уравнение Торричелли.
34. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля.
35. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Количество вещества. Определение массы атомов и молекул.
36. Среднеквадратичная скорость.
37. Идеальный газ и его свойства. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
38. Физический смысл среднеквадратичной скорости. Вывод формулы для вычисления среднеквадратичной скорости молекул.
39. Относительная молекулярная (атомная) масса. Атомная единица массы. Количество вещества. Молярная масса.
40. Определение молекулы и атома вещества. Вычисление массы молекулы или атома вещества.
41. Вычисление количества атомов (или молекул) вещества по заданной массе.
42. Определение идеального газа. Кинетическая и потенциальная энергии молекул идеального газа. Число степеней свободы молекул (атомов) идеального газа.
43. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
44. Вывод основного уравнения состояния идеального газа.
45. Вычисление внутренней энергии идеального газа. Энергия поступательного и вращательного движения молекул.
46. Изопрцессы в идеальном газе.
47. Молярная и полная теплоёмкости идеального газа при постоянных объёме и давлении.
48. Второе начало термодинамики. Энтропия. Вычисление коэффициента полезного действия.
49. Элементарные частицы как составная часть атома. Заряженные элементарные частицы и их взаимодействие. Электрическое поле (определение). Элементарный электрический заряд.
50. Закон Кулона.

51. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное поле. Напряжённость поля точечного заряда.
52. Понятие потока вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса.
53. Дивергенция. Теорема Остроградского-Гаусса.
54. Вычисление дивергенции.
55. Потенциал и напряжение электрического поля. Потенциал электрического поля точечного заряда. Единицы измерения.
56. Проводники в электрическом поле. Направление силовых линий электрического поля на границе раздела. Напряжённость электрического поля и потенциал в теле проводника.
57. Свободные электрические заряды в теле проводника. Объёмная плотность свободных зарядов. Избыточные заряды. Поверхностная плотность избыточных зарядов.
58. Электрический ток в проводниках. Сила тока. Единицы измерения. Закон Ома.
59. Первый и второй законы Кирхгофа.
60. Последовательное и параллельное соединение проводников. План расчёта электрических цепей простой топологии.
61. План расчёта сложных электрических цепей на основании законов Кирхгофа.
62. Закон сохранения энергии в цепях постоянного тока.
63. Понятие об электрической ёмкости. Электрическая ёмкость металлического шара.
64. Электрическая ёмкость плоского конденсатора. Энергия, накопленная конденсатором. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
65. Диэлектрики в электрическом поле.
66. Магнитное поле. Вихревой характер магнитного поля. Северный и южный полюса постоянных магнитов.
67. Закон Ампера. Магнитная индукция. Физический смысл магнитной индукции.
68. Способы исследования свойств магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле.
69. Закон Био-Савара-Лапласа.
70. Магнитный поток.
71. Циркуляция вектора магнитной индукции.
72. Закон электромагнитной индукции. Понятие потокосцепления.
73. Индуктивность. Параллельное и последовательное соединение индуктивностей.
74. Понятие о переходных процессах в электрических цепях с индуктивностями и ёмкостями.
75. Общие сведения о магнитном поле в веществе.
76. Уравнения Максвелла.
77. Основы геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Гюйгенса и принцип Ферма.
78. Законы отражения и преломления световых лучей.
79. Явление полного внутреннего отражения.
80. Интерференция волн.
81. Дифракционная решётка.
82. Зоны Френеля.
83. Поляризация света.
84. Закон Брюстера.
85. Фотоны и их свойства.
86. Формула Планка.
87. Длина волны Де-Бройля.
88. Энергия и масса фотона.
89. Давление света, опыты Лебедева.
90. Лазеры,
91. Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
92. Развитие представлений о строении атома.

93. Постулаты Бора.
94. Атом водорода и его энергетические состояния.
95. Силы внутриядерного взаимодействия.
96. Явления радиоактивного распада.
97. Законы радиоактивного распада.
98. Виды радиоактивного излучения.
99. Период полураспада.
100. Способы фиксации радиоактивного излучения.
101. Дефект масс.
102. Энергия радиоактивного распада.
103. Принцип действия атомных электростанций.
104. Основные элементарные частицы.

### Примерные проверочные материалы

	<p style="text-align: center;">На тело массой <math>m=10</math> кг. действует сила 15 Н.</p> <p style="text-align: center;">Ответьте на следующие вопросы:</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Запишите значение вектора силы в векторной форме.</li> <li>2) Запишите вектор ускорения.</li> <li>3) Какой путь пройдёт тело за 7 секунд движения, если начальная скорость равнялась нулю?</li> <li>4) Какой будет скорость тела через 7 секунд движения, если начальная скорость равнялась нулю? Ответ записать в векторной форме.</li> <li>5) Чему равен вектор перемещения за первые 7 секунд движения?</li> <li>6) Чему равен вектор импульса тела к концу 7-й секунды?</li> <li>7) Чему равна работа силы за первые 7 секунд движения?</li> <li>8) Чему равен импульс силы к концу 7-й секунды?</li> <li>9) Чему равна мощность силы к концу 7-й секунды?</li> <li>10) Каковы будут координаты тела через 7 с. движения, если в начале движения тело находилось в точке б(1,1).</li> </ol>	

11. Флажок на карте переместили из точки а(-4,-3) в точку б(1,1) а затем в точку с(6,-2).

Определить:

- путь,
- перемещение в векторной форме,
- модуль перемещения.

12. Камень, брошенный из окна дома с высоты 4м. упал на расстоянии 3м. от стены.

Запишите, чему равен вектор перемещения и его модуль.

13. Уравнение движения тела имеет следующий вид:

$$x = 2 + t,$$

$$y = 1 + 5t.$$

Чему равен вектор и модуль перемещения за первые две секунды движения?

- Чему равен путь за первые две секунды движения?

14. Уравнение движения имеет следующий вид:

$$x = 3 \sin 2\pi t,$$

$$y = 3 \cos 2\pi t.$$

Чему равны путь и перемещение за одну секунду движения?

15. Дайте определение материальной точки.

16. Дайте определение перемещения.

17. Перечислите свойства пути.

18. Что называют размерностью пространства?

19. Что называют атомом?

20. Дайте определение системы отсчёта

21. Какова электрическая ёмкость металлического шара радиусом 10 м. находящегося в жидкости  $\epsilon = 3$ ?

22. Какова электрическая ёмкость воздушного конденсатора, имеющего следующие параметры:  $s = 0,5 \text{ м}^2$ ,  $d = 2 \text{ мм}$ ?

23. Конденсатор ёмкостью 40 мкФ заряжен до напряжения 100 вольт. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами в два раза?

24. Ёмкость конденсатора 20 мкФ. Энергия, накопленная электрическим полем равна 5 Дж. Чему равно напряжение конденсатора?

25. Заряд конденсатора изменяется по закону  $q = 100 \cdot e^{-1000t} \cos(2000t + 25^\circ)$ .

По какому закону изменяется напряжение конденсатора

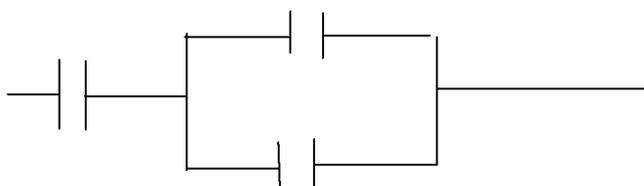
26. По какому закону изменяется ток конденсатора в предыдущей задаче

27. Как изменится результат применения теоремы Гаусса, если радиус сферы, охватывающей заряженные тела увеличить в два раза?

28. Определите эквивалентную ёмкость конденсаторной батареи. Как изменится напряжение конденсатора, если увеличить расстояние между пластинами конденсатора три раза:

$$S = 4 \text{ м}^2, d = 0.008 \text{ мм}, \epsilon = 8, q = 2$$

мкКл.:



$$C = 40 \text{ мкФ.}$$

29. Как изменится результат применения теоремы Гаусса, если радиус сферы, охватывающей заряженные тела увеличить в два раза?

30. Определить внутреннюю энергию идеального газа взятого в количестве 10 молей и при температуре  $27^0 \text{ C}$ .

31. В баллоне находится 5 кг. аргона при температуре  $27^0 \text{ C}$ . Чему равна внутренняя энергия газа?

32. Идеальный одноатомный газ находится в баллоне ёмкостью 10 л. при давлении  $10^5 \text{ Па}$ . Чему равна внутренняя энергия газа?

33. Идеальный одноатомный газ изотермически расширялся из состояния с давлением  $10^6 \text{ Па}$ . и объёмом 3 л. до втрое большего объёма. Найти внутреннюю энергию газа в начальном и конечном состояниях.

34. Один киломоль идеального одноатомного газа находился при температуре 400 К. и давлении  $10^6 \text{ Па}$ . В результате изохорического процесса его внутренняя энергия уменьшилась на  $12.5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ . Определить параметры конечного состояния газа ( $p_2, V_2, T_2$ ).

35. Как изменяется внутренняя энергия газа при: изобарическом нагревании, изохорическом охлаждении, изотермическом сжатии

36. Определить внутреннюю энергию смеси криптона массой 42 г. и аргона массой 10 г., при температуре 300 К. (для аргона  $A_r=40$  а.е.м., для криптона  $A_r=84$  а.е.м.).

37. Идеальный одноатомный газ сжимают поршнем и одновременно подогревают. Во сколько раз изменится его внутренняя энергия, если объём уменьшили в 5 раз, а давление увеличили в 7 раз?

38. Какую работу совершает газ, расширяясь изобарически при давлении  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$  от объёма 1.6 л. до 2.5 л.?

39. Какую работу совершает один моль газа, расширяясь изобарически при повышении температуры на  $1^0 \text{ C}$ ?

40. Какую работу совершает кислород, массой 0.32 кг. при нагревании на  $20^0 \text{ K}$ ?

41. Какая масса водорода находилась под поршнем в цилиндре, если при нагревании от  $250^0 \text{ K}$  до  $680^0 \text{ K}$  газ произвёл работу 400 Дж?

42. При изобарическом нагревании от  $20^0 \text{ Ц}$  до  $50^0 \text{ Ц}$  газ совершил работу 2.5 кДж. Определить число молекул газа.

43. Газ, объёмом 10 л. при давлении 200000 Па. Расширяется изотермически до 28 л. Какую работу он совершает?

### Перечень вопросов к экзамену:

#### Первый семестр

#### (Экзамен)

1. Дайте определение науки. Что называется материей? Свойства материи. Формы существования материи.
2. Основной метод познания в физике. Гипотеза. Научная теория. Закономерность, физический закон.
3. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы измерения. Основные единицы измерения физических величин в системе СИ.
4. Система отсчёта. Система координат. Тело отсчёта и его свойства. Время.
5. Масштаб движения. Материальная точка. Траектория. Путь. Свойства пути. Перемещение.
6. Кинематическое уравнение движения материальной точки. Степени свободы.
7. Скорость. Средняя скорость неравномерного движения. Модуль скорости и его связь с функцией пути.
8. Ускорение. Нормальное и касательное ускорение. Понятие о радиусе кривизны.
9. Вращательное движение. Угловая и линейная скорости. Период вращения при равномерном вращении. Угловое ускорение.
10. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона.
11. Что называется силой? Сила трения. Виды трения.
12. Закон всемирного тяготения.
13. Силы упругой деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.
14. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закрытые и разомкнутые системы.
15. Закон сохранения импульса.
16. Центр масс.
17. Кинетическая энергия и работа.
18. Поле консервативных сил.
19. Однородное стационарное поле. Доказать, что такое поле является консервативным.
20. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле.
21. Закон сохранения механической энергии в замкнутых механических системах.
22. Соударение тел.
23. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударение тел.
24. Момент силы относительно произвольной точки. Момент силы относительно произвольной оси.
25. Момент импульса.
26. Момент инерции твёрдого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.
27. Теорема Штейнера.
28. Преобразования Галилея.
29. Преобразования Лоренца. Постулаты Эйнштейна.
30. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистские длина, масса, время.
31. Идеальная жидкость, линия тока, трубка тока, течения ламинарные и турбулентные. Уравнение непрерывности.
32. Уравнение Бернулли.
33. Уравнение Торричелли.
34. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля.

35. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Количество вещества. Определение массы атомов и молекул.
36. Среднеквадратичная скорость.
37. Идеальный газ и его свойства. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
38. Физический смысл среднеквадратичной скорости. Вывод формулы для вычисления среднеквадратичной скорости молекул.
39. Относительная молекулярная (атомная) масса. Атомная единица массы. Количество вещества. Молярная масса.
40. Определение молекулы и атома вещества. Вычисление массы молекулы или атома вещества.
41. Вычисление количества атомов (или молекул) вещества по заданной массе.
42. Определение идеального газа. Кинетическая и потенциальная энергии молекул идеального газа. Число степеней свободы молекул (атомов) идеального газа.
43. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
44. Вывод основного уравнения состояния идеального газа.
45. Вычисление внутренней энергии идеального газа. Энергия поступательного и вращательного движения молекул.
46. Изопродессы в идеальном газе.
47. Молярная и полная теплоёмкости идеального газа при постоянных объёме и давлении.
48. Второе начало термодинамики. Энтропия. Вычисление коэффициента полезного действия.

### **Второй семестр (Экзамен)**

1. Элементарные частицы как составная часть атома. Заряженные элементарные частицы и их взаимодействие. Электрическое поле (определение). Элементарный электрический заряд.
2. Закон Кулона.
3. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное поле. Напряжённость поля точечного заряда.
4. Понятие потока вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса.
5. Дивергенция. Теорема Остроградского-Гаусса.
6. Вычисление дивергенции.
7. Потенциал и напряжение электрического поля. Потенциал электрического поля точечного заряда. Единицы измерения.
8. Проводники в электрическом поле. Направление силовых линий электрического поля на границе раздела. Напряжённость электрического поля и потенциал в теле проводника.
9. Свободные электрические заряды в теле проводника. Объёмная плотность свободных зарядов. Избыточные заряды. Поверхностная плотность избыточных зарядов.
10. Электрический ток в проводниках. Сила тока. Единицы измерения. Закон Ома.
11. Первый и второй законы Кирхгофа.
12. Последовательное и параллельное соединение проводников. План расчёта электрических цепей простой топологии.
13. План расчёта сложных электрических цепей на основании законов Кирхгофа.
14. Закон сохранения энергии в цепях постоянного тока.
15. Понятие об электрической ёмкости. Электрическая ёмкость металлического шара.
16. Электрическая ёмкость плоского конденсатора. Энергия, накопленная конденсатором. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
17. Диэлектрики в электрическом поле.

18. Магнитное поле. Вихревой характер магнитного поля. Северный и южный полюса постоянных магнитов.
19. Закон Ампера. Магнитная индукция. Физический смысл магнитной индукции.
20. Способы исследования свойств магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле.
21. Закон Био-Савара-Лапласа.
22. Магнитный поток.
23. Циркуляция вектора магнитной индукции.
24. Закон электромагнитной индукции. Понятие потокосцепления.
25. Индуктивность. Параллельное и последовательное соединение индуктивностей.
26. Понятие о переходных процессах в электрических цепях с индуктивностями и емкостями.
27. Общие сведения о магнитном поле в веществе.
28. Уравнения Максвелла.

### **Третий семестр (Экзамен)**

1. Основы геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Гюйгенса и принцип Ферма.
2. Законы отражения и преломления световых лучей.
3. Явление полного внутреннего отражения.
4. Интерференция волн.
5. Дифракционная решётка.
6. Зоны Френеля.
7. Поляризация света.
8. Закон Брюстера.

### **Четвёртый семестр (Экзамен)**

1. Фотоны и их свойства.
2. Формула Планка.
3. Длина волны Де-Бройля.
4. Энергия и масса фотона.
5. Давление света, опыты Лебедева.
6. Лазеры,
7. Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
8. Развитие представлений о строении атома.
9. Постулаты Бора.
10. Атом водорода и его энергетические состояния.
11. Силы внутриядерного взаимодействия.
12. Явления радиоактивного распада.
13. Законы радиоактивного распада.
14. Виды радиоактивного излучения.
15. Период полураспада.
16. Способы фиксации радиоактивного излучения.
17. Дефект масс.
18. Энергия радиоактивного распада.
19. Принцип действия атомных электростанций.
20. Основные элементарные частицы.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,**

**навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Критерии оценки знаний студентов на зачете и на экзамене.**

**При проведении экзаменов, устанавливаются единые критерии экзаменационных оценок:**

- «отлично» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень);
- «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе некоторые несущественные неточности. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне;
- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной и профессиональной речи. Студент продемонстрировал частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС;
- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач. Имеются заметные нарушения норм литературной и профессиональной речи, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы, что демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Формирование навыков самостоятельного, критического мышления обучающихся – одна из главных задач, которая продиктована общими целями современного образования. Практика неотрывна от целеполагающей и целенаправленной деятельности человека, потому выступает целью познания. С этих позиций в учебном процессе все активней используется технология «обучения действием», стимулирующая познавательную активность студентов, процесс усвоения полученных знаний, а также направленная на выработку навыков и опоры на собственный опыт. Обучение – это постоянный и непрерывный процесс, нацеленный на приобретение новых знаний. Как результат, при проведении семинарского занятия преподаватель исходит из того, что студент свободно ориентируется в материале и готов к дискуссии по вопросам, отражающие теоретические и практические аспекты.

Методические указания представляют собой совокупность приемов, правил и требований, которыми необходимо руководствоваться студенту в процессе подготовки к занятию. Цель методических указаний – помощь в организации данного процесса.

**Алгоритм подготовки к занятию:**

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);
- 5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;

б) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важными элементами работы с научной и учебной литературой являются *конспектирование и реферирование*. Конспектирование предполагает изложение информации в сокращенном варианте, помогает студенту выявить, упорядочить и накопить основополагающие моменты работы.

Реферирование используют для обзора нескольких источников. Реферат представляет собой сжатое изложение основной информации первоисточников, важнейшей аргументации, сведений о сфере применения, выводов. Он демонстрирует знакомство студента с основной литературой вопроса, умение выделить проблему и определить методы ее решения, последовательно изложить суть рассматриваемых вопросов, владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем изложения.

Реферат должен иметь следующую структуру: титульный лист, (оглавление), введение, основная часть (главы), заключение, список используемой литературы (преимущественно монографии, периодические издания за последние 5 лет), при необходимости приложения. Номера присваиваются всем страницам, начиная с титульного листа, нумерация страниц проставляется со второй страницы.

*При подготовке к выступлению на семинарском занятии:*

- 1) придерживайтесь плана ответа, в котором соблюдается логика познания и изложения;
- 2) всегда называйте дополнительные источники информации, которые Вы использовали при подготовке к семинару по данному вопросу;
- 3) старайтесь сформулировать проблемы, решение которых возможно с использованием полученных знаний.

В конце семестра проводится контрольное мероприятие, включающее контроль последнего модуля (блока) для всех студентов и контроль, который проходят обязательно те студенты, которые имеют задолженность по прошлым модулям (блокам), а также те, кто желает улучшить свой рейтинг.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень рекомендуемой литературы**

#### **Основная литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. «Высшая школа», 1998 г. -542 с.- 15 эк.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1,2 из, М. «Наука», 1987. - 20 эк.
3. Басан С.Н. Основы теории электрических и электронных цепей:  
Физические основы математического моделирования электромагнитных процессов в электрических и электронных цепях. Учебник для студентов высших учебных заведений. Издание второе дополненное. ООО «Издательский Дом- Юг», Краснодар, 2018 г. 255 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Бутиков Е. И., А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах. М. «Наука», Главная редакция физико-математической литературы. 1983 г. - 464 с. – эк.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Санкт-Петербург, «Книжный мир». 2007 г. 327 – с. -5 эк.
3. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. М. Просвещение.1991 г. - 367 с.- 65 эк.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://physics-lectures.ru/>

2. [http://fmf.npi-tu.ru/admin/spaw2/uploads\\_fmfiles/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf](http://fmf.npi-tu.ru/admin/spaw2/uploads_fmfiles/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf)

#### **Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн - <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
4. Издательство НЭБ (Национальная электронная библиотека) <http://нэб.рф/>
5. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
6. Издательство «Перспектив науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

#### **Информационные справочные системы**

1. СПС Консультант Плюс.

### **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекторным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

### **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

**Аннотация рабочей программы  
«ФИЗИКА»**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин блока Б1 подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология». Дисциплина реализуется в филиале ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе, кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональных:**

ОПК-1-способностью представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики;

ОПК-2-способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок;

ОПК-3-способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием мировоззрения, с пониманием многообразия различных форм движения материи и места физических знаний в образовании специалистов в области природопользования и метеорологии, с изучением основных законов физики, формированием навыков решения задач

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов и промежуточная аттестация в форме экзаменов

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционных 84 часа, практических занятий 42 часа, лабораторных занятий 56 часов и 286 часов самостоятельной работы студента.