



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

И.Н. Мищенко

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

С2.Б.3 «Физика»

специальность

**26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики»**

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения: очная / заочная

**Москва
2017**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

В результате освоения ОПОП специалиста обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владением математической и естественно научной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	<p>1 семестр: 31 (ОК-3) Знать: физические основы механики; основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики. У1 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В1 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>2 семестр: 32 (ОК-3) Знать: физические основы электричества и магнетизма; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма. У2 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В2 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>3 семестр: 33 (ОК-3) Знать: физические основы колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основные понятия, законы и модели колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики. У3 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В3 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p>
ПК-5	способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения	<p>1 семестр: 31 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики. У1 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В1 (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.</p> <p>2 семестр:</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	научных исследований	<p>32 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области электричества и магнетизма.</p> <p>У2 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>В2 (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.</p> <p>3 семестр:</p> <p>33 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.</p> <p>У3 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>В3 (ПК-5) Владеть: основными приемами научного исследования в сфере профессиональной деятельности.</p>
ПК-23	способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований в том числе с использованием информационных технологий	<p>1 семестр:</p> <p>31 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.</p> <p>У1 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.</p> <p>В1 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.</p> <p>2 семестр:</p> <p>32 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.</p> <p>У2 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.</p> <p>В2 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.</p> <p>3 семестр:</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		<p>33 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.</p> <p>У3 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.</p> <p>В3 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.</p>
ПК-29	способность и готовность осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг	<p>1 семестр:</p> <p>31 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания.</p> <p>У1 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.</p> <p>В1 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.</p> <p>2 семестр:</p> <p>32 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания.</p> <p>У2 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.</p> <p>В2 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.</p> <p>3 семестр:</p> <p>33 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания.</p> <p>У3 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.</p> <p>В3 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.</p>
ПК-30	способностью участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в	<p>1 семестр:</p> <p>31 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике.</p> <p>У1 (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	области судов и судового оборудования	<p>различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В1 (ПК-30) Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p> <p>2 семестр:</p> <p>32 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике..</p> <p>У2 (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В2 (ПК-30) Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p> <p>3 семестр:</p> <p>33 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике.</p> <p>У3 (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В3 (ПК-30) Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана. Для ее изучения необходимы знания, умения, формируемые в средней школе в объеме ЕГЭ. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: гидромеханика, теоретическая механика, теоретические основы электротехники, теория и устройство судна.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 93.е., 324час.

Вид учебной работы	Форма обучения							
	Очная				Заочная			
	Всего часов	из них в семестре №			Всего часов	из них на курсе №		
		1	2	3		1	2	
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	108	108	324	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	218	64	90	64	28	8	8	12
В том числе:								
Лекции	100	32	36	32	10	4	2	4
Практические занятия (ПЗ)	68	16	36	16	8	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	50	16	18	16	10	2	4	4
Самостоятельная работа (всего)	61	17	9	35	269	91	91	87
В том числе:								
- текущий контроль	18	6	3	10	27	30	30	26
- подготовка к практическим занятиям	18	6	3	15	172	30	30	30
- подготовка к контрольным работам	16	5	3	10	70	31	31	31
Промежуточная аттестация: экзамен	45	27 Экз.	9 Экз.	9 Экз.	27	9 Экз.	9 Экз.	9 Экз.

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины (общее число часов)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения
			очная/заочная
1	Механика	Элементы кинематики. Модели в механике. Перемещение. Скорость. Ускорение. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Работа и энергия. Законы сохранения. Удар. Механика твердого тела. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Тяготение. Элементы механики жидкостей. Элементы специальной теории относительности.	60/6
2	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Первое начало термодинамики. Работа	35/4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения
			очная/заочная
		газа при изменении его объема. Теплосмкость. Изопроцессы. Адиабатный и политропный процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. вязь напряженности и потенциала. Диэлектрики, поляризация диэлектриков. Электрическая емкость, конденсаторы. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.	100/6
4	Волновая оптика	Колебания и волны. Механические и электромагнитные колебания. Гармонический осциллятор. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Свободные затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света (Френеля и Фраунгофера). Понятие о голографии.	79/6
5	Квантовая оптика и элементы квантовой физики атома	Поляризация света. Степень поляризации. Закон Малюса. Угол Брюстера. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана и смещения Вина. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Модели строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей.	30/4
6	Ядерная физика	Элементы квантовой механики. Строение ядра. Радиоактивность. Элементы физики элементарных частиц.	20/2

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкост ь в часах
1	1	Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда Измерения коэффициента трения скольжения Изучение соударение шаров Маятник Максвелла Определение моментов инерции вращающихся тел Изучение законов колебаний математического маятника Изучение законов колебания оборотного маятника	16/4
2	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
3	3	Исследование электрического поля Движение зарядов в различных полях Определение электрической емкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра Определение сопротивления проводников Ток в вакууме Магнитное поле в ферромагнетиках Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла Измерение удельного заряда электрона методом отклонения электронного пучка в магнитном поле Исследование зависимости сопротивления проводников от температуры	27/4
4	4	Определение длины волны излучения лазера по наблюдению дифракции света на решётке. Определение радиуса кривизны плоско-выпуклой линзы методом интерференционных колец Ньютона Изучение интерференции в опыте Юнга Изучение плоскополяризованного света Определение основных характеристик дифракционной решётки	12/2
5	5	Определение постоянной Планка по длинноволновой границе фотохимического процесса Изучение законов теплового излучения Изучение спектра атома водорода	6

4.3. Практические занятия

№ п/ п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость (час.)
1.	1,2	Механика, молекулярная физика и термодинамика	16/2
2.	1	Прямолинейное движение, криволинейное движение. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Примерные номера задач 1.11 -1.25 1.32-1.39,1.46-1.49, 1.53-1.61 [2]	1,5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
3.	1	Второй закон Ньютона. Динамики материальной точки движущейся по окружности Примерные номера задач 2.2-2.9,2.18,2.19,2.42-2.50 [2]	1,5
4.	1	Закон сохранения импульса. Работа и энергия. Закон сохранения энергии. Примерные номера задач 2.34-2.41,2.59-2.90 [2]	2
5.	1	Вычисление момента инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Твердого тела. Примерные номера задач 3.1 -3.12,3.19-3.25 [2]	2
6.	1	Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия. Примерные номера задач 3 29 - 3.37. 3.44 - 3.54 [2]	2
7.	1	Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний Динамика гармонических колебаний. Маятники. Уравнение плоской волны. Примерные номера задач 6.1 - 6.13, 6.14 - 6.20, 6.36-6.40. 6.48-651, 7 1 -7.11 [2]	1,5
8.	2	Уравнение газового состояния. Закон Авогадро Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Примерные номера задач 8.1 - 8.7, 8.13, 8.19, 8.21 - 8.23, 9.1 - 9.10, 9.12 - 9.19 [2]	2
9.	2	Теплоемкость идеального газа. Первое начало термодинамики. Круговые процессы. КПД тепловых машин. Цикл Карно. Энтропия. Примерные номера задач 11.2-11.15,11.18-11.22,11.26, 11.31,11.55-11.58, 11.61 - 11.67.11.74 [2]	1,5
10.	2	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение. Примерные номера задач 12.1 -12.7, 12.29-12.35 [2]	2
11.	3	Электричество и магнетизм	36/3
12.	3	Закон Кулона. Напряженность поля точечных зарядов. Напряженность поля заряженной линии. Напряженность поля заряженной плоскости. Примерные номера задач 13.2-13.18. 14.1 -14.6, 14.11 -14.13, 14.21 -14.25 [2]	6
13.	3	Потенциал поля точечных зарядов. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия плоского конденсатора. Примерные номера задач 15.6-15.13,17.8-17.12, 17.15, 17.23, 18.5-18.11 [2]	6
14.	3	Закон Ома для участка и полной цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Примерные номера задач 19.1 -19.3, 19.9- 10.11, 19.13-19.35 [2]	6
15.	3	Поле кругового тока. Поле прямого тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Примерные номера задач 21.4-21.8,21.14-21.21,21.25, 21.26,21.28,21.31.22.2-22.9, 23.4-23.7.23.14-23.19, 23.26 - 23.31 [2]	6
16.	3	Работа перемещения проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Примерные номера задач 25.21 - 25.25, 25.7 - 25.9 25.12 - 25.16, 25.17 - 25.24, 25.25 - 25.32 [2]	6
17.	3	Магнитный поток. Магнитная индукция в ферромагнетике. Энергия магнитного поля. Примерные номера задач 24.5 -	6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
		24.15, 26.1 - 26.3, 26,6-26.14 [2]	
18.	4,5,6	Оптика, атомная и ядерная физика	16/3
19.	4	Формула Томсона. Скорость электромагнитных волн в среде. Примерные номера задач 27.1 -27.10 [2]	1,5
20.	4	Интерференция волн от 2-ух конкретных источников. Интерференция света в тонких пленках. Примерные номера задач 30.1 -30.13,30.16-30.32 [2]	2
21.	4	Законы Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Примерные номера задач 31.1 -31.8, 31.10-31.21 [2]	2
22.	4	Закон Брюстера. Закон Малюса. Степень поляризации света. Примерные номера задач 32.1-32.18 [2]	2
23.	5	Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Планка. Примерные номера задач 34.1 - 34.22 [2]	2
24.	5	Фотоэффект. Эффект Комптона. Примерные номера задач 35.1 -35.9,37.1-37.5 [2]	2
25.	5	Атом водорода по теории Бора. Примерные номера задач 38.1 -38.14. [2]	1,5
26.	6	Строение атома. Теория Бора. Волны де Бройля. Примерные номера задач 40.1-40.10 [2]	1,5
27.	6	Преобразование ядер при радиоактивном распаде. Закон радиоактивного распада. Поглощение гамма-излучений. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Примерные номера задач 41.7-41.12,41.16-41.23, 42.1 - 42.7, 43.1 - 43.14, 44.1 - 44.4, 44.6, 44.16 [2]	1,5

4.4. Тренажерная подготовка- не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Изучение дополнительного теоретического материала	Изучение теоретических вопросов и решение задач по разделам: 1. Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела. Динамика твердого тела. Основные теоремы динамики системы материальных точек. Законы сохранения. 2. Термодинамика. I и II начало термодинамики. Циклы. 3. Свободные незатухающие, свободные затухающие, вынужденные колебания. Сложение колебаний 4. Электростатика и законы постоянного тока 5. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания. 6. Уравнение волны. Волновое уравнение. Теорема Пойнтинга. 7.Интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация света. Фотоэффект. Эффект Комптона 8. Модели строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
		Соотношение неопределенностей. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Радиоактивность. Элементы физики элементарных частиц.
2	Подготовка к лабораторным работам	<p>Изучение теоретических вопросов и подготовка отчетов к лабораторным работам по следующим темам.</p> <p><i>Механика</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда 2. Измерения коэффициента трения скольжения 3. Изучение соударение шаров 4. Маятник Максвелла 5. Определение моментов инерции вращающихся тел 6. Изучение законов колебаний математического маятника <p><i>Молекулярная физика и термодинамика</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение отношения теплоемкостей газа C_p/C_v по методу Клемана-Дезорма 2. Измерение теплопроводности воздуха 3. Определение вязкости жидкости методом Стокса <p><i>Электричество и магнетизм</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование электрического поля 2. Движение зарядов в различных полях 3. Определение электрической емкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра 4. Определение сопротивления проводников 5. Ток в вакууме 6. Магнитное поле в ферромагнетиках 7. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли <p><i>Волновая оптика</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение радиуса кривизны плоско-выпуклой линзы методом интерференционных колец Ньютона 2. Изучение интерференции в опыте Юнга 3. Изучение плоскополяризованного света 4. Определение основных характеристик дифракционной решетки <p><i>Квантовая оптика и элементы квантовой физики атома</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение законов теплового излучения 2. Изучение спектра атома водорода
3.	Подготовка к практическим занятиям	<p>Изучение теоретических вопросов и решение задач по разделам и темам:</p> <p><i>Механика и молекулярная физика</i></p> <p>Кинематика криволинейного движения материальной точки. Решение задач, построение графиков.</p> <p>Кинематика движения материальной точки по окружности. Решение задач.</p> <p>Динамика материальной точки. Решение задач.</p> <p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Решение задач.</p> <p>Динамика вращательного движения твердого тела. Решение задач.</p> <p>Движение в неинерциальных системах отсчета. Релятивистская кинематика и динамика. Решение задач.</p> <p>Механические колебания. Решение задач, построение графиков и векторных диаграмм.</p>

№ п/п	Вид самостоятел ьной работы	Наименование работы и содержание
		<p><i>Молекулярная физика и термодинамика</i> Основное уравнение МКТ. Решение задач. Первое начало термодинамики. Решение задач. Теплоемкость идеального газа. Решение задач. Тепловые машины. Цикл Карно. Решение задач, построение графиков. Энтропия идеального и реального газа. Решение задач. Распределение Максвелла. Решение задач, исследование графиков. Распределение Больцмана. Решение задач, исследование графиков. Явления переноса. Решение задач.</p> <p><i>Электромагнетизм</i> Закон Кулона. Решение задач. Расчет напряженности электростатических полей. Теорема Гаусса. Решение задач. Вычисление потенциалов электрических полей. Решение задач. Постоянный электрический ток. Решение задач. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Решение задач. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока (теорема о циркуляции). Решение задач. Закон Ампера. Сила Лоренца. Решение задач. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Решение задач. Переменный ток. Решение задач. Построение векторных диаграмм.</p> <p><i>Волновая оптика</i> Интерференция волн. Решение задач. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Решение задач. Поляризация волн. Решение задач. Поглощение и дисперсия волн. Решение задач</p> <p><i>Квантовая оптика и элементы квантовой физики атома.</i> Тепловое излучение. Решение задач. Фотоэффект. Решение задач. Давление света. Эффект Комптона. Решение задач. Атом Бора. Спектры. Решение задач.</p> <p><i>Ядерная физика</i> Ядерные реакции. Радиоактивность. Решение задач.</p>
4	Другие виды самостоятел ьной работы (подготовка к текущему контролю и экзамену)	Изучение теоретического материала по следующим вопросам: Кинематика, динамика, энергия, динамика вращательного движения, элементы механики сплошных сред, релятивистская механика, механические колебания и волны, электростатика, проводники и диэлектрики в электрическом поле, постоянный электрический ток, магнитостатика, магнитное поле в веществе, электромагнитная индукция, уравнения Максвелла, электромагнитные колебания и волны, интерференция волн, дифракция волн, поляризация волн, поглощение и дисперсия волн, квантовые свойства электромагнитного излучения, строение атома, элементы квантовой механики, строение ядра, элементарные частицы, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, статистическая физика, элементы физической кинетики.

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Изучение дополнительного теоретического материала	Курс физики, Учебное пособие Москва, Высшая школа, 2006 г. 542 с.	Трофимова Т.Н.
2	Подготовка к лабораторным работам	Механика и молекулярная физика, Методические рекомендации, М., Альтаир-МГАВТ, 2014-112с. Физика. Электричество и магнетизм. Методические рекомендации, М.: Альтаир-МГАВТ, 2017-68с Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по оптике и атомной физике. Методические рекомендации, М.: Альтаир-МГАВТ, 2014-90с. Методические рекомендации к лабораторным работам ЭБС МГАВТ, 2017 Методические рекомендации к практическим работам ЭБС МГАВТ, 2017	Н.В. Александрова, Р.У. Ибатуллин, Л.В. Далматова, В.А. Кузьмичева Н.В. Александрова, В.А. Кузьмичева Далматова Л.В. Кузьмичева В.А. Кузьмичева В.А.
3	Подготовка к практическим занятиям	Задачник по физике, Москва, Академия, 2007 г. 496 с.	А.Г. Чертов, А.А.Воробьев
4	Другие виды самостоятельной работы (подготовка к текущему контролю, экзаменам)	Задачник по физике, Москва, Академия, 2007 г. 496 с. Физика. Часть 2. Учебное пособие. – Москва: МГАВТ, 2015 – 37с	А.Г. Чертов, А.А.Воробьев В.А. Кузьмичева, А.Ю.Миронов

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Физика	А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой	Учебник	- М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с.: ил.; 60х90 Znanium.com
Дополнительная литература			
Курс физики	Т.Н. Трофимова	учебное пособие	Москва, Высшая школа, 2006 г.-542 с.
Курс лекций по физике ч. I, II, III	Пономарева В.А., Пономарев О.А., Кузьмичева В.А.	учебное пособие	«Альтаир» Москва, 2006, -240 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Российский образовательный портал по физике	http://window.edu.ru/resource/343/24343
2	Портал естественных наук	www.fismat.ru

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
1	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
2	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
1	Аудитория для лекций	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Мобильный комплект для презентаций теоретических занятий по дисциплинам специальности ЭСЭОиСА Проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060 1.6GHz 2 Gb RAM, 500 Gb HDD Рабочие места - 1 шт.
2	Аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)
3	Лаборатория оптики для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Установка для изучения законов теплового излучения, Установка для знакомства с параметрами дифракционной решетки, Установка для наблюдения дисперсии в различных призмах, Установка для наблюдения интерференции в тонких воздушных пленках, Специализированный стенд для изучения лазеров и лазерного излучения.

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
4	Лаборатория механики для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Установка лабораторная «МАШИНА АТВУДА», Установка лабораторная «МАЯТНИК ОБЕРБЕКА», Установка для изучения основного закона динамики поступательного движения, Установка для изучения основного закона динамики вращательного движения, Установка для изучения законов сохранения, Установка для изучения гармонических колебаний, Установка для определения отношения теплоемкости воздуха при адиабатном процессе.
5	Лаборатория электромагнетизма для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Модули: ФПЭ-02, ФПЭ-03м, ФПЭ-04м, ФПЭ-05м, ФПЭ-06м, ФПЭ-13м, ИП; Адаптер Е 14-140, Стенд FPM-01 для измерения токов, напряжений и сопротивлений, Генератор звуковой частоты учебный ГЗМ, Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1. Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК «Celeron CPU 3.33GHz», монитор BENQ FP71G, клавиатура Logitech Deluxe 250, мышь Logitech M-BT58); концентратор – TRENDnet TEG-S160TX – 1 шт. Рабочие места - 8 шт.
6	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции являются основным видом учебных занятий в академии. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов в освоении основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников.

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций,

рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным работам, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятиях, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе практических и лабораторных занятий нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах
(очное / заочное)**

Методы и формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лаборатор- ные занятия (час)	Тренингма- стер-класс (час)	СРС (час)	Всего (час)
<i>Работа в команде</i>			7/4			7/4
<i>Решение ситуационных задач</i>			10/4			10/4
<i>Итого интерактивных занятий</i>			17/8			17/8

Составитель Миронов А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
и утверждена на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины **«Физика»**
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

специальность
26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики»

Уровень высшего образования **специалитет**

Форма обучения: **очная / заочная**

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «физика» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владением математической и естественно научной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	<p>1 семестр: 31 (ОК-3) Знать: физические основы механики; основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики. У1 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В1 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>2 семестр: 32 (ОК-3) Знать: физические основы электричества и магнетизма; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма. У2 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В2 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>3 семестр: 33 (ОК-3) Знать: физические основы колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основные понятия, законы и модели колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики. У3 (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. В3 (ОК-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p>
ПК-5	способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том	<p>1 семестр: 31 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики. У1 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В1 (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	числе в сфере проведения научных исследований	<p>физического моделирования в производственной практике.</p> <p>2 семестр: 32 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области электричества и магнетизма. У2 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В2 (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.</p> <p>3 семестр: 33 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики. У3 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В3 (ПК-5) Владеть: основными приемами научного исследования в сфере профессиональной деятельности.</p>
ПК-23	способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований в том числе с использованием информационных технологий	<p>1 семестр: 31 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров. У1 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин. В1 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.</p> <p>2 семестр: 32 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров. У2 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин. В2 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		эксперимента. 3 семестр: 33 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различные характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров. У3 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин. В3 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.
ПК-29	способность и готовность осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг	1 семестр: 31 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания. У1 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов. В1 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования. 2 семестр: 32 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания. У2 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов. В2 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования. 3 семестр: 33 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания. У3 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов. В3 (ПК-29) Владеть: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.
ПК-30	способностью участвовать в фундаментальны	1 семестр: 31 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	х и прикладных исследованиях в области судов и судового оборудования	<p>У1 (ПК-30)Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В1 (ПК-30)Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p> <p>2 семестр:</p> <p>32 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике..</p> <p>У2 (ПК-30)Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В2 (ПК-30)Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p> <p>3 семестр:</p> <p>33 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике.</p> <p>У3 (ПК-30)Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>В3 (ПК-30)Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30).	Контрольная работа, тест №1, коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
2	Молекулярная физика и термодинамика	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30).	Контрольная работа, тест № 2, коллоквиум, экзамен.
3	Электричество и	31, У1, В1 (ОК-3),	Контрольная работа,

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	магнетизм	31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30)	коллоквиум, защита лабораторных работ, тест №3, экзамен.
4	Волновая оптика	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30)	Контрольная работа, коллоквиум, тест №4, защита лабораторных работ, экзамен.
5	Квантовая оптика и элементы квантовой физики атома	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30)	Контрольная работа, коллоквиум, защита лабораторных работ, тест №5, экзамен.
6	Ядерная физика	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-5), 31, У1, В1 (ПК-23), 31, У1, В1 (ПК-29), 31, У1, В1 (ПК-30)	Коллоквиум, тест №6, экзамен.

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
Первый семестр					
31 (ОК-3) Знать: физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики; основные понятия, законы и модели механики, молекулярной	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: физических основах механики, молекулярной физики и термодинамики; основных понятиях, законах и моделях механики, молекулярной	Неполные представления об: физических основах механики, молекулярной физики и термодинамики; основных понятиях, законах и моделях механики, молекулярной физики и термодинамики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: физических основах механики, молекулярной физики и термодинамики; основных понятиях, законах и моделях механики,	Сформированные систематические представления об: физических основах механики, молекулярной физики и термодинамики; основных понятиях, законах и моделях механики, молекулярной	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
физики и термодинамики.	физики и термодинамики.		молекулярной физики и термодинамики.	физики и термодинамики.	
<i>У1 (ОК-3)</i> Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Отсутствие умений или фрагментарные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Сформированные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
<i>В1 (ОК-3)</i> Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении и физического эксперимента	Отсутствие владения или фрагментарное владение:методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение:методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Сформированное осознанное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
<i>З1 (ПК-5)</i> Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об:фундаментальных	Неполные представления об:фундаментальных физических опытах и их роль в развитии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об:фундаментальных	Сформированные систематические представления об:фундаментальных физических	Контрольная работа №1-3, коллоквиум

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
науки;назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики.	физических опытах и их роль в развитии науки;назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики.	науки;назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики.	физических опытах и их роль в развитии науки;назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики.	опытах и их роль в развитии науки;назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области механики, молекулярной физики и термодинамики.	№1, тест 1-2, экзамен.
У1 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Отсутствие уменийили фрагментарные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Сформированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
В1 (ПК-5) Владеть: навыкамиправильной	Отсутствие владения или фрагментарное владение:навыки	В целом удовлетворительное, но не систематизиро	В целом удовлетворительное, но содержащее	Сформированное осознанное владение:навыкамиправильно	Контрольная работ

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лабораторий; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	ками правильно й эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лабораторий; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	ванное владение:навыками правильно й эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лабораторий; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	отдельные пробелы владение:навыками правильно й эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лабораторий; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	й эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лабораторий; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	а №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
31 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Неполные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные систематические представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
У1 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	Отсутствие умений или фрагментарные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	Сформированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
					Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
В1 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.	Отсутствие владения или фрагментарное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение: Методологией научно-практического эксперимента.	Сформированное осознанное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
3I (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Неполные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Сформированные систематические представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
VI (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Отсутствие умений или фрагментарные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Сформированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Контрольная работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
VI (ПК-30) Владеть: основными	Отсутствие владения или фрагментарное	В целом удовлетворительное, но не	В целом удовлетворительное, но	Сформированное осознанное владение:осно	Контрольная

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	систематизированное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	содержащее отдельные пробелы владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	вными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	работа №1-3, коллоквиум №1, тест 1-2, экзамен.
Второй семестр					
32 (ОК-3) Знать: физические основы электричества и магнетизма; основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: физических основах электричества и магнетизма; основных понятиях, законах и моделях электричества и магнетизма.	Неполные представления об:физических основах электричества и магнетизма; основных понятиях, законах и моделях электричества и магнетизма.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: физических основах электричества и магнетизма; основных понятиях, законах и моделях электричества и магнетизма.	Сформированные систематическое представления об: физических основах электричества и магнетизма; основных понятиях, законах и моделях электричества и магнетизма.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
У2 (ОК-3) Уметь: использовать физически законы	Отсутствие уменийилифрагментарные умения: использовать физические	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:исполь	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные умения:использовать физические законы при	Контрольная работа №4-5,

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	звать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	анализе и решении проблем профессиональной деятельности	коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
B2 (OK-3) Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении и физического эксперимента	Отсутствие владения или фрагментарное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Сформированное осознанное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
32 (ПК-5) Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области	Неполные представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области электричества и магнетизма.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области	Сформированное систематическое представление об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
электричества и магнетизма.	приборов В области электричества и магнетизма.		приборов. В области электричества и магнетизма.	области электричества и магнетизма.	
У2 (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Отсутствие уменийили фрагментарные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и техническихпроблем	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и техническихпроблем	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и техническихпроблем	Сформированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и техническихпроблем	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
В2 (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования физического	Отсутствие владения или фрагментарное владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования физического	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками	Сформированное осознанное владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ния методов физического моделирования в производственной практике.	моделирования в производственной практике.	методов физического моделирования в производственной практике.	использования методов физического моделирования в производственной практике.	в производственной практике.	
32 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Неполные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные систематические представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
У2 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками	Отсутствие умений или фрагментарные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между	Сформированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
тиками оборудования и результатами измерения физических величин.	характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	измерения физических величин.	
B2 (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.	Отсутствие владения или фрагментарное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владения: Методологией научно-практического эксперимента.	Сформированное осознанное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
32 (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Неполные представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Сформированные систематические представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
У2 (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать	Отсутствие умений или фрагментарные умения:работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения:работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать	Сформированные умения:работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать различные методики физических	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	пользовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	
B2 (ПК-29) Владеть: основными пособиями работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.	Отсутствие владения или фрагментарное владение: основными пособиями работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики и измерительного оборудования.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики и измерительного оборудования.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владения: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики и измерительного оборудования.	Сформированное осознанное владение: основными пособиями работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики и измерительного оборудования.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
32 (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термо-	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной	Неполные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной	Сформированные систематические представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
динамики.	физики и термодинамики.		физики и термодинамики.	термодинамики.	
У2 (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Отсутствие умений или фрагментарные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Сформированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.
В2 (ПК-30) Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержания	Отсутствие владения или фрагментарное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и интерпретации	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательно	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и	Сформированное осознанное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательно й интерпретации полученных	Контрольная работа №4-5, коллоквиум №2, тест 3, экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
льной интерпретации полученных результатов.	полученных результатов.	й интерпретации полученных результатов.	содержательно й интерпретации полученных результатов.	результатов.	
Третий семестр					
33 (ОК-3) Знать: физические основы колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основные понятия, законы и модели колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики..	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: физических основах колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основных понятиях, законах и моделях колебаний и волн, квантовой физике, оптике и ядерной физике.	Неполные представления об: физических основах колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основных понятиях, законах и моделях колебаний и волн, квантовой физике, оптике и ядерной физике.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: физических основах колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основных понятиях, законах и моделях колебаний и волн, квантовой физике, оптике и ядерной физике.	Сформированные систематические представления об: физических основах колебаний и волн, квантовой физики, оптики и ядерной физики; основных понятиях, законах и моделях колебаний и волн, квантовой физике, оптике и ядерной физике.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
УЗ (ОК-3) Уметь: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Отсутствие уменийили фрагментарные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональ	Сформированные умения: использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
		деятельности	ной деятельности		
<i>ВЗ (ОК-3)</i> Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении и физического эксперимента	Отсутствие владения или фрагментарное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владения: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Сформированное осознанное владение: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
<i>ЗЗ (ПК-5)</i> Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.	Неполные представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.	Сформированные систематические представления об: фундаментальных физических опытах и их роль в развитии науки; назначении и принципах действия важнейших физических приборов. В области колебаний и волн, волновой и квантовой оптики, ядерной физики.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
УЗ (ПК-5) Уметь: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Отсутствие умений или фрагментарные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Сформированные умения:использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
ВЗ (ПК-5) Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	Отсутствие владения или фрагментарное владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	Сформированное осознанное владение:навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
моделирования в производственной практике.		производственной практике.	в производственной практике.		
33 (ПК-23) Знать: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристики оборудования и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Неполные представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Сформированные систематические представления об: взаимосвязь и влияние внешних факторов на различное характеристик и оборудование и его параметры. Влияние внешних факторов на точность измерений различных физических параметров.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
У3 (ПК-23) Уметь: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результата	Отсутствие умений или фрагментарные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования	Сформированные умения: Оценивать погрешность измерений. Оценивать и выявлять связи между свойствами и характеристиками оборудования и результатами измерения физических величин.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ми измерения физических величин.	измерения физических величин.	измерения физических величин.	и результатами измерения физических величин.		
ВЗ (ПК-23) Владеть: Методологией научно-практического эксперимента.	Отсутствие владения или фрагментарное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владения: Методологией научно-практического эксперимента.	Сформированное осознанное владение: Методологией научно-практического эксперимента.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
ЗЗ (ПК-29) Знать: Различные системы измерения физических величин и иметь представление о способах их измерения и задания.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Неполные представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Сформированные систематическое представления об:Различных системах измерения физических величин и о способах их измерения и задания.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
УЗ (ПК-29) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать различные методики физически	Отсутствие умений или фрагментарные умения:работать с приборами и оборудованием современной физической лабораторией;использовать различные методики физических	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения:работа ть с приборами и оборудованием современной физическойлаборатории;использовать различные методики физических	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения:работа ть с приборами и оборудованием современной физическойлаборатории;использовать различные методики	Сформированные умения:работа ть с приборами и оборудованием современной физическойлаборатории;использовать различные методики физических измерений. Проводить калибровку	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
х измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	физических измерений. Проводить калибровку измерительных приборов.	измерительных приборов.	
ВЗ (ПК-29) Владеть: основнымиспособами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристики измерительного оборудования.	Отсутствие владения или фрагментарное владение:основнымиспособами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристик и измерительного оборудования.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: основными способами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристик и измерительного оборудования.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение:основнымиспособами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристик и измерительного оборудования.	Сформированное осознанное владение:основнымиспособами работы с измерительным оборудованием, Уметь оценивать различные характеристик и измерительного оборудования.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзам ен.
ЗЗ (ПК-30) Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Неполные представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Сформированное систематическое представления об: методы теоретического и экспериментального исследования в физике. В области механики молекулярной физики и термодинамики.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзам ен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
УЗ (ПК-30) Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Отсутствие умений или фрагментарные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Сформированные умения: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.
ВЗ (ПК-30) Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации	Отсутствие владения или фрагментарное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации	Сформированное осознанное владение: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Контрольная работа №6-8, коллоквиум №3, тест 4-6 экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
полученных результатов.		результатов.	полученных результатов.		

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: устный опрос (защита лабораторных работ)

Вопросы для устного опроса (защиты лабораторных работ) на учебных занятиях приведены также в методических материалах каждой конкретной работе:

1. Александрова Н.В., Васильева Л.Ю., Далматова Л.В. Рабочая тетрадь по механике. М.: Алтайр-МГАВТ, 2015, 58с.
2. Кузьмичева В.А., Поведин А.П. Электричество и магнетизм. Практикум. М.: Алтайр-МГАВТ, 2012, 80с.
3. Далматова Л.В. Рабочая тетрадь по оптике. М.: Алтайр-МГАВТ, 2015, 60с.

Раздел 1. Основы математического анализа, биомеханика, акустика.

1. Колебания. Периодические колебания. Главные характеристики периодических колебаний. Система маятников (математический, пружинный).
2. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость, ускорение материальной точки. Энергия колебательного движения.
3. Свободные затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
4. Вынужденные колебания (уравнение). Резонанс.
5. Уравнение плоской волны. Длина волны. Поток энергии волн, интенсивность потока энергии волн. Вектор Умова.
6. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Кровь как неньютоновская жидкость.
7. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
8. Течение вязкой жидкости по трубам. Уравнение Пуазейля.
9. Строение стенок сосудов и их механические свойства. Функциональные группы сосудов. Уравнение Ламе.
10. Течение идеальной жидкости. Теорема Бернулли.
11. Звук как частный случай упругих механических колебаний.
12. Волновое сопротивление среды. Уравнение Релея.

Раздел 2. Электрические и магнитные свойства

1. Термодинамика как наука. Первый и второй закон термодинамики.
2. Положения Шредингера.
3. Принцип минимума производства энтропии.
4. Функция диссипации. Сопряженные процессы.
5. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля.
6. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Напряженность магнитного поля
7. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла

Раздел 3. Оптика, квантовая физика.

1. Виды аберраций оптических систем.
2. Законы преломления света. Рефрактометр - устройство, принцип работы.

3. Свет естественный и поляризованный. Получение поляризованного света. Закон Малюса.
4. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
5. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
6. Спектры поглощения (оптические, атомные и молекулярные).
7. Люминесценция. Классификация, характеристика.
8. Характеристики теплового излучения.
9. Лазеры. Классификация принцип работы.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; возможны неточности, несколько ошибок; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; возможны несколько ошибок в языковом
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и

2. Вид текущего контроля: коллоквиум

Перечень вопросов к коллоквиуму №1:

1. Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Длина пути. Перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движение. Кинематическое уравнение поступательного движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематика вращательного движения.
4. Динамика поступательного движения. Инертность. Масса. Сила. Законы Ньютона.
5. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела.
6. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
8. Механические колебания. Гармонические колебания. Характеристики колебаний. График гармонических колебаний. Основное уравнение гармонических колебаний.
9. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
10. Сложение гармонических колебаний, направленных вдоль одной прямой. Метод векторных диаграмм.
11. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
12. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
13. Механические волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Продольные и поперечные волны.
14. Основные положения МКТ. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
15. Основное уравнение МКТ (вывод).
16. Изопроцессы. Законы идеального газа.

17. Скорости движения молекул. Распределение Максвелла.
18. Распределение Больцмана.
19. Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Число степеней свободы молекул. Работа газа.
20. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
21. Теплоемкость. Молярная теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
22. Адиабатный процесс. Политропные процессы.
23. Круговые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
24. Энтропия. Третье начало термодинамики.

Перечень вопросов к коллоквиуму №2:

1. Электрический заряд. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряженности. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля. Примеры электростатических полей.
2. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
3. Постоянный электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
4. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
5. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока.
6. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Линии магнитной индукции.
7. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца.
8. Закон полного тока для магнитного поля. Вихревые поля. Магнитный поток. Теорема Гаусса.
9. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея.
10. Уравнения Максвелла.
11. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Уравнение колебаний.
12. Переменный ток. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.
13. Активное и реактивное сопротивления. Действующие значения тока и напряжения. Мощность переменного тока. Метод векторных диаграмм.

Перечень вопросов к коллоквиуму №3:

1. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Когерентность. Условия максимума и минимума интерференции. Методы наблюдения интерференции. Применение интерференции.
2. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
3. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
4. Поляризация света. Закон Малюса. Угол Брюстера. Дисперсия света.
5. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

6. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.
7. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
8. Фотон. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.
9. Строение атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
10. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
11. Квантовые числа. Правило отбора. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули.
12. Ядро атома. Изотопы. Изобары. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра.
13. Радиоактивное излучение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -, β -распады, γ -излучение. Правила смещения. Радиоактивные семейства.
14. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Термоядерный синтез.

Показатели, критерии и шкала оценивания коллоквиума

Оценка	Критерии
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – знание программного материала; – грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; – правильное применение теоретических знаний; – владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – незнание программного материала; – при ответе возникают ошибки; – затруднения при выполнении практических задач.

3. Вид текущего контроля: Контрольные работы.

Варианты контрольной работы №1

Вариант 1.

1. Мяч брошен под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 10 м/с. Определить высоту подъема тела.
2. На столе лежит брусок массой 1 кг. С двух сторон к нему прикреплены нити, перекинутае через блоки на краях стола. К ним подвешены грузы массами 4 кг и 8 кг. Определить ускорение системы, если пренебречь силой трения.
3. В сосуде вместимостью $V=0,3$ л при температуре $T=290$ К находится некоторый газ. Считая температуру газа постоянной, найдите, на сколько понизится давление газа в сосуде, если из него из-за утечки выйдет 10^{19} молекул?
4. Определить количество теплоты, которое сообщено 2 кг гелия при постоянном объеме, если его температура повысилась на 100 К. На сколько изменилась внутренняя энергия газа и какая работа была совершена им?

Вариант 2.

1. С башни высотой 60 м под углом 30° к горизонту брошено тело с начальной скоростью 50 м/с. Определить время падения.
2. Два бруска массами 200 г и 400 г соединены нитью и лежат на столе. Коэффициент трения обоих брусков о стол равен 0,3. К первому бруску привязана нить, перекинутае через блок на краю стола. За нить подвешен третий груз массой 1,5 кг. Определить ускорение системы.

3. Одноатомный газ в количестве 2 моль находится при атмосферном давлении. В процессе его нагревания температура повысилась от 20 до 70 °С. Какое количество теплоты было передано газу? Объем считать постоянным.
4. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя равна 500 К, температура охладителя равна 220 К. При изотермическом расширении газ совершает работу 180 Дж. Определить термический КПД цикла.

Вариант 3.

1. На нити, перекинутой через блок, подвешены грузы массами 8 кг и 3 кг. Определить силу натяжения нити.
2. Шар и сплошной цилиндр, изготовленные из одного и того же материала, одинаковой массы катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Определить, во сколько раз кинетическая энергия шара меньше кинетической энергии сплошного цилиндра.
3. Из баллона со сжатым водородом объемом $V=10\text{ л}$ вследствие неисправности вентиля вытекает газ. При температуре $t_1=70^\circ\text{С}$ манометр показывал $P=4,9\cdot 10^6\text{ Па}$. Через некоторое время при температуре $t_2=170^\circ\text{С}$ манометр показал такое же давление. Сколько газа вытекло?
4. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. При этом 80% количества теплоты, получаемого от нагревателя, передается холодильнику. Машина получает от нагревателя количество теплоты 6,28 кДж. Найти к. п. д. цикла.

Варианты контрольной работы №2

Вариант 1.

1. В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 6 см находятся заряды по +4 нКл каждый. Найти напряженность поля в любой другой вершине.
2. Реостат изготовлен из никелиновой проволоки длиной 15 м и площадью сечения 1 мм^2 . Какой силы ток будет идти через полностью включенный реостат, если напряжение на его зажимах равно 12 В?
3. Три проводника расположены параллельно, расстояние между первым и вторым, вторым и третьим составляет 12 см. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной по середине между вторым и третьим проводниками, если сила тока в проводниках одинакова и равна 8 А. Все токи текут в одну сторону.

Вариант 2.

1. Расстояние между первым зарядом -7 нКл и вторым +4 нКл равно 20 см. А расстояние между вторым и третьим +9 нКл - 14 см. Заряды лежат на одной прямой. Найти напряженность электрического поля в точке, удаленной от третьего на расстояние 12 см в сторону от зарядов.
2. Аккумулятор дает силу тока 0,8 А, если его замкнуть на сопротивление 1,5 Ом. При замыкании на сопротивление 3,25 Ом возникает сила тока 0,4 А. Найти ЭДС аккумулятора.
3. Определить магнитную индукцию в точке, расположенной посередине между двумя прямолинейными проводниками с токами 4 А и 10 А, текущими в противоположных направлениях. Расстояние между проводниками 24 см.

Вариант 3.

1. Поле создано двумя зарядами +4 нКл и +8 нКл, расстояние между которыми равно 5 см. Найти напряженность поля в точке, расположенной в 4 см от первого заряда и в 3 см от второго.
2. Батарейка для фонаря с ЭДС 4,5 В при замыкании на сопротивление 7,5 Ом создает в цепи силу тока 0,5 А. Определить силу тока при коротком замыкании.
3. Прямолинейные проводники с силой тока по 24 А каждый расположены перпендикулярно друг другу на расстоянии 10 см. Найти магнитную индукцию в точке, находящейся по середине между проводниками.

Варианты контрольной работы №3

Вариант 1.

1. Радиус шестого темного кольца Ньютона в проходящем свете равен 0,8 мм. Найти оптическую силу плосковыпуклой линзы, использованной для опыта, если длина волны падающего света 650 нм.
2. Красная граница фотоэффекта для золота $1,04 \times 10^{15}$ Гц. Определить скорость электронов при падающем свете с частотой 5×10^{16} Гц.
3. Найти угол рассеяния фотона, рассеянного на свободном протоне, если изменение волны при этом составило 2,5 фм.

Вариант 2.

1. Максимум второго порядка при дифракции на дифракционной решетке наблюдается под углом 15° . Под каким углом виден максимум четвертого порядка.
2. На поверхность вольфрама падает излучение с длиной волны 220 нм. Какое задерживающее напряжение надо приложить для прекращения фотоэффекта, если красная граница фотоэффекта для вольфрама $1,1 \times 10^{15}$ Гц.
3. Свет с длиной волны 650 нм оказывает давление на черную поверхность 0,08 мкПа. Найти число фотонов, падающих за 2 с на площадь $0,8 \text{ см}^2$.

Вариант 3.

1. При освещении дифракционной решетки светом с длиной волны 550 нм максимум третьего порядка наблюдается под углом 18° . Под каким углом будет виден этот же максимум, если длину волны увеличить до 680 нм.
2. Найти кинетическую энергию вылетающих электронов из ртути при падающем свете с частотой 3×10^{15} Гц. Красная граница фотоэффекта для ртути равна 274 нм.
3. Фотон, имевший энергию 0,23 МэВ, рассеялся на свободном электроне. Определить угол рассеяния, если энергия рассеянного фотона равна 0,18 МэВ.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного.

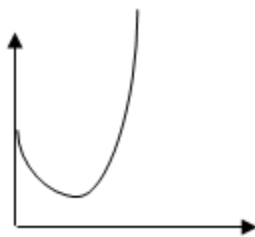
Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
зачтено	Продemonстрированы достаточные знания основных физических понятий, явлений, законов, владение математическим аппаратом. Ответы верны. Могут встречаться некоторые ошибки и погрешности в оформлении.
не зачтено	Продemonстрированы недостаточные знания основных физических понятий, явлений, законов, владение математическим аппаратом. Ответы не верны. Встречается значительное количество ошибок и погрешностей в оформлении.

Тестовые задания

№1

1. Движение тела описывается уравнением: $x = -t^2 + 4t + 3(\text{м})$. Скорость тела в конце четвертой секунды равна:
1) 0 м/с 2) 4 м/с 3) -1 м/с 4) -4 м/с 5) 3 м/с
2. Зависимость координаты тела от времени задана уравнением $x = 3 + t^2 - 4t$. Координата тела в момент остановки равна
1) 1м 2) -1м 3) 2м 4) -2м 5) 3м
3. По данному графику вычислите разность между пройденным путём и модулем перемещения за 3 секунды при прямолинейном движении тела?



- 1) 2м
- 2) 4м
- 3) 3м
- 4) 5м
- 5) 6м

4. На рисунке приведен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося прямолинейно равноускоренно с начальной скоростью $v_0 = 4 \text{ м/с}$.

Максимальное значение координаты тела равно:

- 1) 3м
- 2) 9м
- 3) 6м
- 4) 12м
- 5) 15м

5. Какие из зависимостей от времени пути S и модуля скорости v :



0 3

1) $v = 4 + 2t$

- 2) $S = 3 + 5t$
- 3) $S = 5t^2$
- 4) $S = 3t + 2t^2$
- 5) $v = 2 + 3t + 4t^2$

описывают равноускоренное прямолинейное движение точки?

- 1) 1,3,4
- 2) 2,3,4
- 3) 3,4,5
- 4) 4,5,1
- 5) 5,1,2

6. Стержень длины L движется по гладкой горизонтальной поверхности. Какая упругая сила возникает в сечении стержня на расстоянии $1/3 L$ от конца, к которому приложена сила F , направленная вдоль стержня?

- 1) 0
- 2) $1/3 F$
- 3) $1/2 F$
- 4) $2/3 F$
- 5) F

7. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массы 1 кг . Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен $0,1$. При действии на тело горизонтальной силы $0,5 \text{ Н}$ сила трения между телом и поверхностью равна:

- 1) $0,1 \text{ Н}$
- 2) $0,5 \text{ Н}$
- 3) 1 Н
- 4) $1,5 \text{ Н}$
- 5) 0 Н

8. Какую скорость должен иметь вагон, движущийся по закруглению радиуса 100 м , чтобы шар, подвешенный на нити к потолку вагона, отклонился от вертикали на угол 45° ?

- 1) $12,2 \text{ м/с}$
- 2) $24,8 \text{ м/с}$
- 3) $31,6 \text{ м/с}$
- 4) $42,1 \text{ м/с}$
- 5) $48,8 \text{ м/с}$

9. Жёсткость стального провода равна 10 Н/м . Если к концу троса, сплетённого из 10 таких проводов, подвесить груз массы 200 кг , то трос удлинится на:

- 1) $2,5 \text{ см}$
- 2) $2,0 \text{ см}$
- 3) $1,5 \text{ см}$
- 4) $1,0 \text{ см}$
- 5) $0,5 \text{ см}$

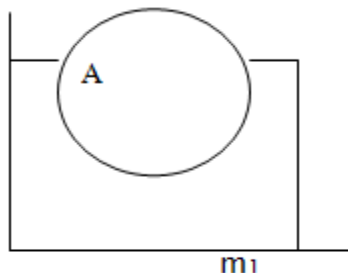
10. На конце стержня длиной 10 см укреплен груз массы $0,4 \text{ кг}$, приводимый во вращение в вертикальной плоскости с постоянной угловой скоростью 10 рад/с . Ось вращения проходит через конец стержня. При таком вращении сила, действующая на стержень со стороны груза в верхней точке траектории, равна:

- 1) 0 Н
- 2) 2 Н
- 3) 4 Н
- 4) 8 Н
- 5) 10 Н

11. Пуля массы 20 г , выпущенная под углом 60 градусов к горизонту с начальной скоростью 600 м/с , в верхней точке траектории имеет кинетическую энергию, равную:

- 1) 200 Дж 2) 300 Дж 3) 500 Дж 4) 900 Дж 5) 3600 Дж

12. На гладкой горизонтальной поверхности около стенки стоит симметричный брусок массы m_1 с углублением полусферической формы радиуса R . Из точки А без трения и начальной скорости соскальзывает маленькая шайба массы m .



Максимальная скорость бруска при его последующем движении равна:

- 1) $\frac{2m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{2gR}$ 2) $\frac{2m_1}{m_1 - m_2} \sqrt{2gR}$
 3) $\frac{2m_1}{m_1 + m_2} \sqrt{2gR}$ 4) $\frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2gR}$ 5) $\frac{m_1 - m_2}{m_2} \sqrt{2gR}$

13. Через 2с после броска кинетическая энергия тела массы 0,2кг, брошенного вертикально вверх со скоростью 30м/с, равна:

- 1) 60 Дж 2) 30 Дж 3) 20 Дж 4) 15 Дж 5) 10 Дж.

14. Тело массы 0,5кг бросили вертикально вверх со скоростью 20м/с. Если за все время полёта сила сопротивления воздуха совершила работу, модуль которой равен 36 Дж, то тело упало обратно на землю со скоростью:

- 1) 20м/с 2) 16м/с 3) 12м/с 4) 10м/с 5) 8м/с.

15. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30м/с. Если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю, то кинетическая энергия тела будет равна половине его потенциальной энергии при подъёме на высоту?

- 1) 50м 2) 30м 3) 20м 4) 15м 5) 10м.

№2

1. Если E_k – средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа, а n_0 – концентрация молекул, то основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов может быть записано в виде:

- 1) $p = 3/2 n_0 E_k$ 2) $p = 1/2 n_0 E_k$ 3) $p = 2/3 n_0 E_k$
 4) $p = 1/3 n_0 E_k$ 5) $p = n_0 E_k$

2. Если концентрация молекул кислорода ($\mu = 0,032$ кг/моль) в сосуде вместимостью 5л равна $9,41 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$, то масса газа в сосуде равна:

- 1) 0,25г 2) 0,36г 3) 0,82г 4) 1,25г 5) 2,16г

3. Молярная масса водорода $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. При нормальных условиях ($p = 10^5$ Па, $t_0 = 0^\circ\text{C}$) плотность водорода равна:

- 1) 0,02 кг/м³ 2) 0,04 кг/м³ 3) 0,09 кг/м³ 4) 0,86 кг/м³ 5) 1,26 кг/м³

4. Если в сосуде вместимостью 1м³ находится 1,2кг идеального газа при давлении 10^5 Па, то средняя квадратичная скорость молекул газа равна:

- 1) 200м/с 2) 300м/с 3) 400м/с 4) 500м/с 5) 600м/с

5. Если при увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза его давление увеличилось на 25%, то объём этого газа заданной массы:

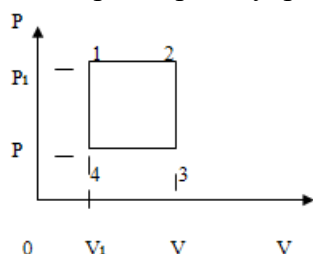
- 1) уменьшился в 1,6 раза 2) увеличился в 1,6 раза 3) уменьшился в 2 раза
 4) увеличился в 2 раза 5) не изменился

6. По какой из приведённых ниже формул правильно рассчитать давление газа через его температуру T и концентрацию молекул n ? (k – постоянная Больцмана):

- 1) $p = 3/2 kT$ 2) $p = 3/2 n k T$ 3) $1/2 n k T$ 4) $p = n k T$ 5) $p = 2/3 n k T$

7. Если в сосуде при давлении 10^5 Па плотность идеального газа составляет 1,2кг/м³, то средняя квадратичная скорость молекул этого газа равна:

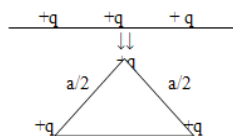
- 1) 160м/с 2) 250м/с 3) 300м/с 4) 450м/с 5) 500м/с
8. Если баллон, содержащий 12л кислорода при давлении 1МПа, соединить с пустым баллоном вместимостью 3л, то в процессе изотермического расширения газа в сосудах установится давление, равное:
- 1) 4,0 МПа 2) 0,8 МПа 3) 0,6МПа 4) 0,4МПа 5) 0,2МПа
9. Если m_0 — масса одной молекулы газа, N – общее число молекул газа, а N_A -число Авогадро, то какая из приведённых ниже формул позволяет правильно рассчитать молярную массу газа?
- 1) $M = m_0 N$ 2) $M = m_0 N_A$ 3) $M = m_0 / N_A$
 4) $M = m_0 / N$ 5) $M = m_0 N / N_A$
10. Если в некотором процессе газу сообщено 900 Дж теплоты, а газ при этом совершил работу 500 Дж, то внутренняя энергия газа:
- 1) увеличилась на 1400 Дж 2) уменьшилась на 400 Дж
 3) увеличилась на 400 Дж 4) уменьшилась на 500 Дж
 5) увеличилась на 900 Дж
11. Если идеальный тепловой двигатель, получив 4 кДж теплоты от нагревателя при температуре 127°C, совершил работу 800 Дж, то температура холодильника равна:
- 1) 25°C 2) 47°C 3) 38°C 4) 62°C 5) 78°C
12. По какой из приведённых ниже формул можно правильно рассчитать внутреннюю энергию одноатомного газа через его давление p , объём V и температуру T ? (R – универсальная газовая постоянная):
- 1) $U = 2/3 RT$ 2) $U = 3/2 pT$ 3) $U = 3/2 pV$ 4) $U = 1/3 pV$ 5) $U = 3/2 VT$
13. Холодильник идеального теплового двигателя имеет температуру 27°C. Как изменится КПД этого двигателя, если температуру нагревателя увеличить от 127°C до 327°C?
- 1) увеличится на 14% 2) уменьшится на 14% 3) увеличится на 25%
 4) уменьшится на 25% 5) увеличится на 32%
14. Если $V_1 = 2$ л, $V_2 = 2,5$ л, $p_1 = 400$ кПа, $p_2 = 2000$ кПа, то в замкнутом процессе 1-2-3-4-1 газ совершил работу, равную:



- 1) 80 Дж 2) 200 Дж 3) 400 Дж 4) 800 Дж 5) 800 кДж
15. Если в некотором процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж, а газ совершил работу 500Дж, то в этом процессе сообщённая газу теплота равна:
- 1) 200 Дж 2) 300 Дж 3) 500 Дж 4) 800 Дж 5) 1300 Дж

№3

1. Электрическое поле создаётся двумя положительными точечными зарядами $q_1 = 9$ нКл и $q_2 = 4$ нКл. Чему равно расстояние между этими зарядами, если известно, что точка, где напряжённость эл.поля равна нулю. находится на расстоянии 33см от первого заряда?
- 1) 43см 2) 55см 3) 68см 4) 80см 5) 113см
2. Какую работу необходимо совершить, чтобы три одинаковых точечных положительных заряда q , находящихся в вакууме вдоль одной прямой на расстоянии a друг от друга, расположить в вершинах равностороннего треугольника со стороной $a/2$?



- 1) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$ 2) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ 3) $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 a}$ 4) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 a^2}$ 5) $\frac{7}{8} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}$

3. Если заряженный до напряжения 300 В конденсатор ёмкостью $C_1 = 50 \text{ мкФ}$ соединить параллельно с незаряженным конденсатором ёмкостью $C_2 = 100 \text{ мкФ}$, то на втором конденсаторе появится заряд, равный:

- 1) 5 мКл 2) 10 мКл 3) 25 мКл 4) 0,1 Кл 5) 10 Кл

4. Если равномерно заряженный проводящий шар радиуса 10 см создаёт на расстоянии 10 см от его поверхности поле напряжённости 18 В/м, то на расстоянии 20 см от поверхности шара напряжённость поля равна:

- 1) 18 В/м 2) 9 В/м 3) 8 В/м 4) 6 В/м 5) 4,5 В/м

5. Тонкое закреплённое кольцо радиуса R равномерно заряжено так, что на единицу длины кольца приходится заряд $+\gamma$. В вакууме на оси кольца на расстоянии L от его центра помещён маленький шарик, имеющий заряд $+q$. Если шарик освободить, то в процессе движения он приобретёт максимальную кинетическую энергию, равную:

- 1) $\frac{q\gamma R}{2\epsilon_0 \sqrt{R^2 + L^2}}$ 2) $\frac{q\gamma}{2\pi\epsilon_0 \sqrt{R^2 + L^2}}$ 3) $\frac{q\gamma R}{2\pi\epsilon_0 L^2}$ 4) $\frac{q\gamma R}{4\pi\epsilon_0 L}$ 5) $\frac{q\gamma L}{4\pi\epsilon_0 R}$

7. Точечный отрицательный заряд создаёт на расстоянии 10 см поле, напряжённость которого равна 1 В/м. Если этот заряд внести в однородное эл. поле с напряжённостью 1 В/м, то на расстоянии 10 см от заряда по направлению силовой линии однородного поля, проходящей через заряд, напряжённость результирующего поля будет равна:

- 1) 0 В/м 2) 1 В/м 3) $\sqrt{2}$ В/м 4) 2 В/м 5) 3 В/м

8. Пусть m и e - масса и величина заряда электрона. Если в вакууме из бесконечности вдоль одной прямой навстречу друг другу со скоростями v и $3v$ движутся два электрона, то минимальное расстояние, на которое они могут сблизиться, без учёта гравитационного взаимодействия, равно

- 1) $\frac{e^2}{16\pi\epsilon_0 mv^2}$ 2) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mv^2}$ 3) $\frac{e^2}{3\pi\epsilon_0 mv^2}$ 4) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 mv^2}$ 5) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 mv^2}$

10. Если проводящий шар радиуса R заряжен зарядом q , то в точке на расстоянии $R/2$ от центра шара напряжённость электрического поля равна:

- 1) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R}$ 2) $\frac{q}{\pi\epsilon_0 R^2}$ 3) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 R^2}$ 4) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ 5) 0

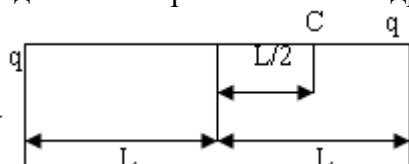
11. Площадь каждой пластины плоского вакуумного конденсатора S . Если конденсатор заряжен зарядом q и отключён от источника тока, то для того, чтобы расстояние между пластинами увеличить на ΔX , необходимо совершить работу равную:

- 1) $\frac{q^2 \Delta X}{4\pi\epsilon_0 S}$ 2) $\frac{q^2 \Delta X}{2\epsilon_0 S}$ 3) $\frac{q^2 \Delta X}{2\pi\epsilon_0 S}$ 4) $\frac{q^2 S}{4\pi\epsilon_0 \Delta X}$ 5) $\frac{q^2 S}{\epsilon_0 \Delta X}$

12. Два точечных заряда q_1 и q_2 , находятся на расстоянии L друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на $x = 50 \text{ см}$, сила взаимодействия увеличивается в два раза. Найдите расстояние L .

- 1) 0,5 м 2) 0,7 м 3) 1,0 м 4) 1,5 м 5) 1,7 м

13. Три равных по величине и знаку заряда расположены в вакууме вдоль прямой на одинаковых расстояниях L друг от друга.



Модуль напряжённости эл.поля , созданного этими зарядами, в точке С равен:

- 1) $\frac{3q}{4\epsilon_0 L^2}$ 2) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 L^2}$ 3) $\frac{q}{9\pi\epsilon_0 L^2}$ 4) $\frac{5q}{4\pi\epsilon_0 L^2}$ 5) $\frac{q}{9\pi L^2}$

14. Проводящий шар радиуса R имеет положительный заряд +q. Если на расстоянии 2R от центра шара поместить точечный отрицательный заряд -2q, то потенциал в центре шара:

- 1) уменьшится в 2 раза 2) не изменится 3) станет равным нулю
4) увеличится в 3 раза 5) изменит знак на противоположный.

15. Воздушный конденсатор ёмкости C заполняют диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Конденсатор какой ёмкости надо включить последовательно с данным, чтобы получившаяся батарея тоже имела ёмкость C?

- 1) C 2) 2C 3) 3C 4) 4C 5) 5C

№4

1. При выдувании мыльного пузыря при некоторой толщине пленки он приобретает радужную окраску. Какое физическое явление лежит в основе этого наблюдения?

- 1) дифракция 2) интерференция 3) поляризация 4) дисперсия

2. По какой из формул определяется ширина Δx полосы на экране в опыте Юнга, если d - расстояние между когерентными источниками, L - расстояние от источников до экрана, λ - длина волны?

- 1) Ld/λ 2) $\lambda d/L$ 3) $\lambda L/d$ 4) $Ld\lambda$

3. Во сколько раз изменится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр ($\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$ см) заменить красным ($\lambda = 6 \cdot 10^{-5}$ см)?

- 1) 7,5 раз 2) 1,3 раза 3) 2 раза 4) 8 раз

4. На поверхности пластинки из стекла с показателем преломления $n_1 = 1,65$ нанесена пленка толщиной $d = 110$ нм с показателем преломления $n_2 = 1,55$. Для какой длины волны видимого света пленка будет "просветляющей"?

- 1) 341 нм 2) 682 нм 3) 702 нм 4) 110 нм

5. Разность хода между световыми лучами в воздухе от двух когерентных источников $\Delta_1 = 400$ нм. Определите разность хода между этими лучами в стекле. Показатель преломления стекла $n = 1,4$.

- 1) 285 нм 2) 560 нм 3) 520 нм 4) 300 нм

6. Два когерентных луча максимально усиливают друг друга в некоторой точке. Какой толщины мыльную пленку нужно поставить нормально на пути одного из лучей, чтобы они максимально ослабили друг друга? Показатель преломления пленки $n = 1,33$; $\lambda = 0,8$ мкм.

- 1) $2,78 \cdot 10^{-6}$ м 2) $1,21 \cdot 10^{-6}$ м 3) $1,21 \cdot 10^{-5}$ м 4) $3,48 \cdot 10^{-5}$ м

7. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с геометрической разностью хода 1,2 мкм, длина волны которых в вакууме 600 нм. Определите результат интерференции в этой точке пространства, если свет идет в воде ($n = 1,33$).

- 1) минимум интенсивности
2) максимум интенсивности
3) равномерная освещенность
4) среди ответов нет верного

8. Определите длину отрезка, на котором укладывается столько же длин волн монохроматического света в вакууме, сколько их укладывается на отрезке в 5 мм в стекле. Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

- 1) 5 мм 2) 7,5 мм 3) 9 мм 4) 15 мм

9. Разность хода двух интерферирующих лучей равна $\lambda/4$. Разность фаз этих лучей равна

- 1) $\pi/4$ 2) $\pi/2$ 3) π 4) $3\pi/4$

10. Два когерентных источника белого света, находящихся друг от друга на расстоянии 0,32 мм, имеют вид узких щелей. Экран, на котором наблюдают интерференцию, находится на расстоянии 3,2 м от них. Определите расстояние между красной ($\lambda = 760$ нм) и фиолетовой ($\lambda = 400$ нм) полосами второго интерференционного максимума на экране.

- 1) 0,72 мм 2) 7,2 см 3) 7,2 мм 4) 0,36 см

11. В результате наложения лучей от двух когерентных источников ($\lambda = 600$ нм) на экране наблюдается интерференционная картина. На сколько полос сместится интерференционная картина, если на пути одного из лучей перпендикулярно ему поставить стеклянную пластинку ($n = 1,6$) толщиной $d = 5$ мкм?

- 1) 1 2) 2 3) 4 4) 5

12. Установка для получения колец Ньютона находится в воздухе и освещается падающим по нормали светом с длиной волны λ . Как изменится диаметр k -го кольца Ньютона, наблюдаемого в воздухе в отраженном свете, если вместо воздуха между линзой и пластинкой находится вода?

- 1) не изменится
2) уменьшится
3) увеличится
4) среди ответов нет правильного

13. Как изменится диаметр k -го кольца Ньютона, наблюдаемого в воздухе в отраженном свете, если свет с длиной волны λ_1 заменить светом с длиной волны $\lambda_2 > \lambda_1$?

- 1) не изменится
2) уменьшится
3) увеличится
4) среди ответов нет правильного

14. В воздухе интерферируют когерентные волны с частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Усилятся или ослабнет свет в точке, если разность хода лучей в ней равна 2,4 мкм? Почему?

- 1) ослабнет, т.к. разность хода равна четному числу полуволн
2) ослабнет, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн
3) усилятся, т.к. разность хода равна четному числу полуволн
4) усилятся, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн

15. На мыльную пленку ($n = 1,33$) падает нормально монохроматический свет с длиной волны 600 нм. В результате интерференции отраженный свет имеет наибольшую интенсивность. Определите толщину пленки.

- 1) 11,3 мкм 2) 0,113 мкм 3) 11,5 нм 4) 1,5 мкм

№5

1. С какой скоростью должен лететь протон, чтобы его масса равнялась массе покоя α -частицы? c - скорость света.

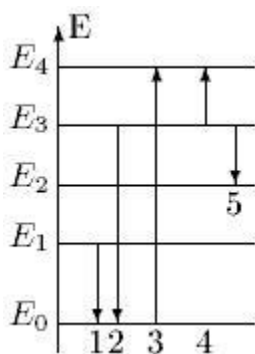
- 1) $0,97c$ 2) $0,6c$ 3) $0,3c$ 4) $1,04c$

2. Укажите все верные утверждения. Чем больше номер стационарной боровской орбиты в атоме, тем...

- 1) больше кинетическая энергия электрона;
2) больше потенциальная энергия электрона;
3) больше заряд электрона;
4) больше полная энергия электрона;
5) больше скорость электрона.

- 1) 3 и 5 2) 2 и 4 3) 4 и 5 4) 1 и 3

3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой стрелкой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты?



- 1) 2 2) 1 3) 5 4) 7

4. Какая часть атома вносит основной вклад в рассеяние альфа-частиц в опытах Резерфорда?

- 1) атомная оболочка в целом 2) отдельные электроны 3) отдельные протоны 4) атомное ядро

5. На какую стационарную орбиту переходят электроны в атоме водорода при испускании видимого света?

- 1) 3 2) 4 3) 2 4) 1

6. Энергия фотона, испускаемого атомом при переходе атома из состояния с энергией E_1 в состояние с энергией E_2 определяется выражением, ...

- 1) $E_1 - E_2$ 2) E_1 3) E_2 4) $E_1 + E_2$

7. Излучение лазера: 1) когерентно; 2) не когерентно; 3) монохроматично; 4) не монохроматично; 5) направленно; 6) изотропно.

- 1) 1, 4, 5 2) 2, 4, 6 3) 1, 3, 5 4) 1, 4, 5

8. Сколько всего нуклонов содержится в ядре атомов изотопа урана ${}_{92}\text{U}^{235}$?

- 1) 92 2) 143 3) 327 4) 235

9. Сколько нейтронов содержится в ядре атома изотопа лития ${}_{3}\text{Li}^7$?

- 1) 10 2) 7 3) 4 4) 3

10. Сколько энергии (Дж) выделяют при аннигиляции 1 кг вещества и 1 кг антивещества. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- 1) $1,8 \cdot 10^{17}$ 2) $3,6 \cdot 10^{17}$ 3) $1,8 \cdot 10^{16}$ 4) $2,5 \cdot 10^{17}$

11. В начале наблюдения было 8 млн. радиоактивных ядер. Через 30 суток остался 1 млн. Чему равен период полураспада (сут) данного радиоактивного изотопа?

- 1) 20 2) 10 3) 15 4) 5

12. Какие из перечисленных ниже веществ обычно используются в ядерных реакторах в качестве ядерного горючего? 1) уран; 2) графит; 3) кадмий; 4) тяжелая вода; 5) бор; 6) плутоний.

- 1) 1 2) 1 и 4 3) 1 и 6 4) 4 и 5

13. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

- 1) в пузырьковой камере 2) в толстослойной эмульсии 3) счетчике Гейгера 4) камере Вильсона

14. Сколько электронов находится в электронной оболочке двухзарядного положительного иона дейтерия?

- 1) такого иона не может быть 2) 1 3) 2 4) 0

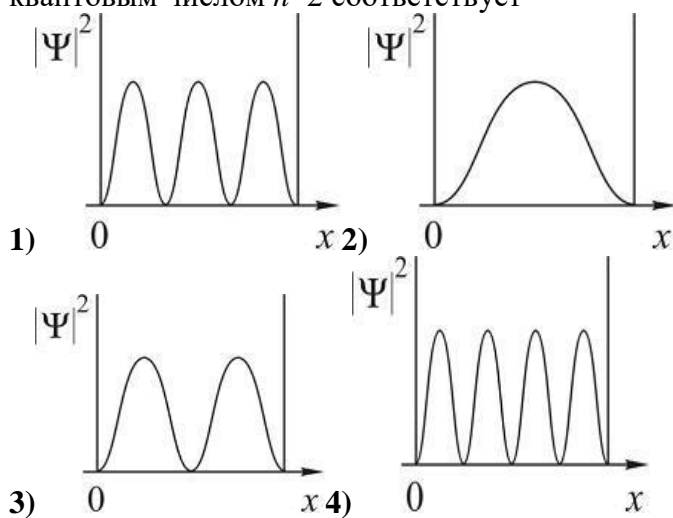
15. Какие из следующих утверждений верны? Средний период полураспада:

- 1) увеличивается с увеличением массы радиоактивного образца;
2) уменьшается со временем;
3) не зависит ни от каких химических превращений данного образца;
4) зависит от химических превращений радиоактивного образца.

- 1) 1 и 4 2) 3 3) 2 4) 1

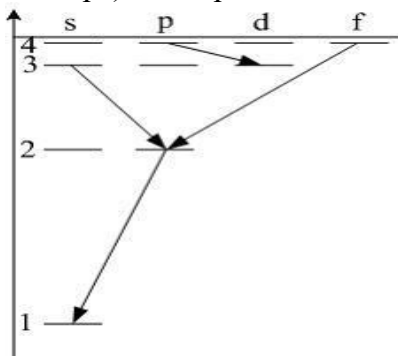
№6

1. Если длина волны де-Бройля частиц одинакова, то наименьшей скоростью обладает
1) α -частица 2) нейтрон 3) электрон 4) протон
2. Наибольшая длина волны де-Бройля частиц, движущихся с одинаковой скоростью, соответствует ...
1) электрону 2) протону 3) α -частице 4) длина волны де-Бройля всех частиц одинакова
3. Если скорость электрона на первой орбите атома водорода равна $2 \cdot 10^6$ м/с, то согласно постулату Бора, радиус этой орбиты равен пм.
1. 116 2) 5 3) 29 4) 58
4. Если координата протона установлена с неопределенностью 1 мкм, то ошибка, с которой можно определить его скорость, равна ... ($\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг).
1) $\sim 10^4$ м/с 2) 0,062 м/с 3) ~ 10 см/с 4) $\sim 10,5$ м/с
5. Если время жизни частицы в стационарном состоянии 10^{-19} с, то неопределенность в нахождении ее энергии равна ... Дж.
1) 10^{-10} 2) 10^{-18} 3) 10^{-15} 4) 10^{-1}
6. При переходе электрона атома водорода с четвертой орбиты на первую его потенциальная энергия ...
1) увеличивается в 4 раза
2) уменьшается в 16 раз
3) увеличивается в 16 раз
4) изменяется только полная энергия
7. На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Состоянию с квантовым числом $n=2$ соответствует



8. С помощью волновой функции Ψ , входящей в уравнение Шрёдингера, можно определить...
1) с какой вероятностью частица может быть обнаружена в различных точках пространства
2) импульс частицы в любой точке пространства
3) траекторию, по которой движется частица в пространстве
9. Квадрат модуля волновой функции Ψ , входящей в уравнение Шрёдингера, равен...
1) плотности вероятности обнаружения частицы в соответствующем месте пространства
2) импульсу частицы в соответствующем месте пространства
3) энергии частицы в соответствующем месте пространства
10. Для электрона в состоянии $2S$ возможен следующий набор квантовых чисел n, l, m_l, m_s
1) 2, 0, 0, $1/2$ 2) 2, 0, 1, $-1/2$ 3) 1, 0, 0, $1/2$ 4) 2, 1, 0, $-1/2$
11. В природе осуществляются четыре типа фундаментальных взаимодействий. Фотоны участвуют в ...

- 1) сильным, слабым и гравитационным
 - 2) электромагнитным и гравитационным
 - 3) сильным и гравитационным
 - 4) слабым, электромагнитным и гравитационным
12. Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода

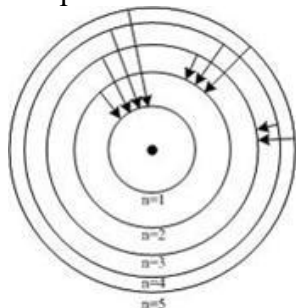


запрещенным переходом является...

- 1) $4f \rightarrow 2p$
 - 2) $2p \rightarrow 1s$
 - 3) $3s \rightarrow 2p$
 - 4) $4p \rightarrow 3d$
13. В природе осуществляются четыре типа фундаментальных взаимодействий. Фотоны участвуют в ...

- 1) сильным, слабым и гравитационным
- 2) электромагнитным и гравитационным
- 3) сильным и гравитационным
- 4) слабым, электромагнитным и гравитационным

14. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



Наибольшей частоте кванта в серии **Лаймана** соответствует переход...

- 1) $n = 5 \rightarrow n = 2$
- 2) $n = 5 \rightarrow n = 3$
- 3) $n = 5 \rightarrow n = 1$
- 4) $n = 4 \rightarrow n = 3$

15. В процессе сильного взаимодействия принимают участие...

- 1) фотоны
- 2) нейтроны
- 3) электроны
- 4) позитроны

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	Продemonстрировано четкое владение основными понятиями физических явлений; законов и теорий классической и современной физики. 100% ответов верные.

4	Продemonстрировано хорошее владение основными понятиями физических явлений, математическим аппаратом дисциплины. 80% ответов верные.
3	Продemonстрировано удовлетворительное владение законами, теориями классической и современной физики. 50% ответов верные.
2	Продemonстрировано слабое владение законами, теориями классической и современной физики. Менее 50% ответов верные.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации (1 семестр): экзамен (устный).

Перечень вопросов к экзамену:

1. Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Длина пути. Перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движение. Кинематическое уравнение поступательного движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематика вращательного движения.
4. Динамика поступательного движения. Инертность. Масса. Сила. Законы Ньютона.
5. Сила трения.
6. Преобразование координат Галилея и механический принцип относительности.
7. Замкнутые системы. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Движение центра масс.
8. Работа сил. Кинетическая энергия. Мощность.
9. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
10. Упругий и неупругий удар.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
13. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
14. Законы Кеплера.
15. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
16. Работа и потенциальная энергия в поле тяготения. Космические скорости.
17. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
18. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Замедление времени. Сокращение длины тел. Закон сложения скоростей.
19. Постулаты специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии. Границы применимости классической механики.
20. Механические колебания. Гармонические колебания. Характеристики колебаний. График гармонических колебаний.
21. Виды колебаний. Энергия колеблющегося тела. Основное уравнение гармонических колебаний.
22. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
23. Сложение гармонических колебаний, направленных вдоль одной прямой. Метод векторных диаграмм.
24. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
25. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
26. Математический, физический и пружинный маятники.
27. Механические волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Продольные и поперечные волны.
28. Бегущие волны. Уравнение плоской и сферической волны. Вектор Умова.
29. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
30. Звуковые волны. Характеристики звуковых волн.

31. Основные положения МКТ. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
32. Основное уравнение МКТ (вывод).
33. Изопроцессы. Законы идеального газа.
34. Скорости движения молекул. Распределение Максвелла.
35. Распределение Больцмана.
36. Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Число степеней свободы молекул. Работа газа.
37. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
38. Теплоемкость. Молярная теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
39. Адиабатный процесс. Политропные процессы.
40. Круговые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
41. Энтропия. Третье начало термодинамики.
42. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость).
43. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
44. Реальные газы. Уравнение Ва-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.
45. Реальные жидкости. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
46. Смачивание. Капиллярные явления.
47. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
48. Изменения агрегатного состояния. Фазовые переходы. Диаграмма состояния.

2. Вид промежуточной аттестации (2 семестр): экзамен (устный).

Перечень вопросов к экзамену:

1. Электрический заряд. Электростатическое поле. Опыт Кулона. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряженности.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля.
4. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
5. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
6. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. Электрическое смещение.
7. Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
8. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
10. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока.
11. Правила Кирхгофа.
12. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток.
13. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
14. Сила Лоренца.
15. Закон полного тока для магнитного поля. Вихревые поля. Теорема Гаусса.
16. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
17. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
18. Магнитные свойства вещества. Намагниченность. Диа- и парамагнетики.
19. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис.

20. Переменный ток. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.
21. Последовательное и параллельное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. Резонанс тока и напряжения в цепи переменного тока.
22. Уравнения Максвелла.

3. Вид промежуточной аттестации (3 семестр): экзамен (устный).

Перечень вопросов к экзамену:

1. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Когерентность.
2. Методы наблюдения интерференции. Условия максимума и минимума интерференции. Применение интерференции.
3. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
4. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
5. Поляризация света. Закон Малюса. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление.
6. Дисперсия света. Разложение белого света в спектр. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера.
7. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
8. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. "Ультрафиолетовая катастрофа". Гипотеза Планка. Формула Планка.
9. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
10. Фотон. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.
11. Спектры атомов. Спектральные серии водорода. Формула Бальмера.
12. Строение атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
13. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
14. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
15. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Правило отбора. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули.
16. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
17. Ядро атома. Изотопы. Изобары. Дефект массы и энергия связи ядра.
18. Ядерные силы. Модели ядра.
19. Радиоактивное излучение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -, β -распады, γ -излучение. Правила смещения. Радиоактивные семейства.
20. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций. Деление ядер. Цепная ядерная реакция.
21. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.
22. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы и античастицы. Кварки.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	Обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий.

	Демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено. Излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении.
3	Обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил. Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры. Излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого.
2	Обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса. Допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл. Беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Составитель Миронов А.Ю.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
и утвержден на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.

