

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «ОБЩАЯ ФИЗИКА»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин

20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Физика»
(унифицированная)

основной профессиональной образовательной программы
подготовки

15.03.01 – «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства», бакалавриат

15.03.01 – «Машиностроение», профиль «Технологии и оборудование машиностроительного производства», бакалавриат

Форма обучения
Технология обучения

заочная
традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 17

БТМба, БОСба
набор 2016

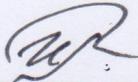
Автор рабочей программы,
старший преподаватель


Н.А. Новгородов

«03» 10 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская

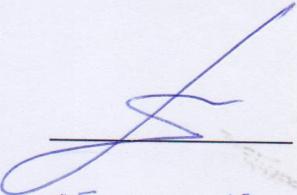
«04» 10 2016 г.

Заведующий кафедрой «Общая физика», кандидат технических наук, доцент


М.С. Гринкруг

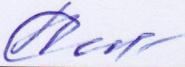
«03» 10 2016 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Машиностроение и металлургия», кандидат технических наук, доцент


П.В. Бахматов

«05» 10 2016 г.

Декан ФЗДО, кандидат технических наук, доцент


М.В. Семибратова

«06» 10 2016 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева

«07» 10 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки:

по направлению 15.03.01 – «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства», приказ Минобрнауки России №957 от 03.09.2015г.;

по направлению 15.03.01 – «Машиностроение», профиль «Технологии и оборудование машиностроительного производства», приказ Минобрнауки России №957 от 03.09.2015г.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	«Физика»							
Цель дисциплины	Изучение основных физических явлений, формирование научного мировоззрения и современного физического мышления							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования. - Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики. - Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей 							
Основные разделы дисциплины	Физические основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики. Элементы физики атомного ядра.							
Общая трудоёмкость	15.03.01 - 11 зачетных единиц / 396 академических часов							
	Семестр	Шифр направления	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Самостоятельная работа, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр ч
	2 семестр	15.03.01	8	4	8	156	4	180
	3 семестр	15.03.01	8	4	8	187	9	216
	Итого	15.03.01	16	8	16	343	13	396

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

Дисциплина «Физика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по направлениям подготовки

№ п/п	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	15.03.01	Машиностроение	ОПК-1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Дисциплина «Физика» изучается на 1-м и 2-м курсах во 2-м и 3-м семестрах.

Дисциплина «Физика» нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции **УДКф** в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2.

Формирование дисциплинарной компетенции (**УДКф**) осуществляется в рамках 2 последовательных этапа (семестра):

1-й этап, второй семестр (код УДКф-2) - способность использовать знания из области классической механики, специальной теории относительности, молекулярной физики и термодинамики, электростатики, постоянного тока;

2-й этап, третий семестр (код УДКф-3) - способность использовать знания из области электромагнетизма, теории колебаний и волн, геометрической, волновой и квантовой оптики, строения атомов, квантовой механики и ядерной физики.

В рамках дисциплины «Физика» обучающийся должен:

- знать основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов; методы решения физических задач, важных для технических приложений; физические основы измерений, методы измерения физических величин; технологии работы с различными видами информации;

- уметь выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы; осуществлять корректное математическое описание физических явлений в технологических процессах; строить и анализировать математические модели физических явлений и процессов при решении прикладных задач; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования; применять понятия, физические законы и методы решения задач для выполнения технических расчетов, анализа и решения практических проблем, проведения исследований в профессиональной деятельности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, использовать основные приемы оценки

погрешности и обработки данных эксперимента;

- владеть методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов; методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач; навыками использования основных физических приборов; методами экспериментального физического исследования (планирование, постановка и обработка данных эксперимента, в том числе с использованием пакетов стандартного программного обеспечения); навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

Таблица 2 – Компетенции, знания, умения, навыки

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
1-й этап, второй семестр			
УДКф	З1 (УДКф -2)	У1(УДКф-2)	Н1(УДКф-2)
способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.	Основные законы кинематики и динамики; границы применимости классической механики, законы молекулярной физики и термодинамики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях	Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий	Навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике
	З2(У ДКф-2)	У2(УДКф-2)	Н2(УДКф-2)
	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение	Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
З3(УДКф-2)	У3(УДКф-2)	Н3(УДКф-2)	
Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки	Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории	Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории	

	34(УДКф-2) Назначение и принципы действия важнейших физических приборов	У4(УДКф-2) Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.	Н4(УДКф-2) Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий
		У5(УДКф-2) Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	
2-й этап, третий семестр			
УДКф способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить	31(УДКф-3) Основные физические явления и основные законы классической электродинамики; волновой и квантовой оптики, квантовой механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	У1(УДКф-3) Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий	Н1(УДКф-3) Использования методов физического моделирования в инженерной практике
	32(УДКф-3) Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	У2(УДКф-3) Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение	Н2(УДКф-3) Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.	З3(УДКф-3) Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки	У3(УДКф-3) Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории	Н3(УДКф-3) Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории
	З4(УДКф-3) Назначение и принципы действия важнейших физических приборов	У4(УДКф-3) Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.	Н4(УДКф-3) Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий
		У5(УДКф-3) Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Физика" изучается на **1-м** и **2-м** курсах во **2-м** и **3-м** семестрах.

Дисциплина является базовой дисциплиной, входит в состав **блока 1** «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Дисциплина **«Физика»** - целостный курс, единый в своих частях и демонстрирующий роль физики, как основы всего современного естествознания.

Формирование компетенции **УДКф** основывается на знаниях, полученных при изучении курса физики общеобразовательной школы.

Курс **Физики** совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной физико-математической базы, без которой невозможно успешное обучение общетехническим дисциплинам. Степень изучения отдельных подразделов, содержание лекций, лабораторных работ и практических занятий студентов определены с учетом числа часов, отведенных на изучение дисциплины.

Данная рабочая программа отражает современное состояние физики. В ней естественным образом сочетаются макро- и микроподходы. В её разделах вскрыты внутренние логические связи. Программа носит комплексный характер. В ней приведен перечень лабораторных работ, практических заданий, контрольных работ, тематика лекций, промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена и зачета с оценкой.

4 Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет:

15.03.01 - 11 зачетных единиц / 396 академических часов (6ТМба).

15.03.01 - 11 зачетных единиц / 396 академических часов (6ОСба).

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Направление подготовки	Всего академических часов
Общая трудоёмкость дисциплины	15.03.01	396
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	15.03.01	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	15.03.01	24
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуз	15.03.01	343
Промежуточная аттестация обучающихся	15.03.01	13

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

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
1-й этап, второй семестр					
Раздел 1 Физические основы механики					

Кинематика поступательного и вращательного движения	Лекция	2	Традиционная	УДКф -2	31 (УДКф-2) 32(УДКф-2) 33(УДКф-2)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Динамика поступательного движения	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе, подготовка к защите лабораторной работы)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач, подготовка отчёта о выполнении лабораторной работы		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа.	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Механика твердого тела	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	31 (УДКф-2) 32(УДКф-2) 33(УДКф-2)	
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач		У1(УДКф-2) У2(УДКф-2)

Тяготение. Элементы теории поля	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКф-2) У2(УДКф-2)	
Элементы механики жидкостей	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)	
Элементы специальной теории относительности.	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)	
Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	Практическое занятие	1	Традиционная	УДКф -2	У2(УДКф-2) Н1(УДКф-2) Н2(УДКф-2)	
Законы сохранения импульса, механической энергии, момента импульса	Практическое занятие	1	Интерактивная (презентация)		У2 (УДКф-2) У4(УДКф-2) У5(УДКф-2) Н2(УДКф-2)	
Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	Лабораторная работа	2	Традиционная		У3(УДКф-2) Н3(УДКф-2) Н4(УДКф-2)	
Определение скорости снаряда при помощи баллистического маятника	Лабораторная работа	2	Традиционная		У3(УДКф-2) Н3(УДКф-2) Н4(УДКф-2)	
Текущий контроль по разделу 1			Тестирование (Тест-1) Контрольная работа (КР-1) Защита лаб. работ		31(УДКф-2) 31(УДКф-2) У2(УДКф-2) Н2(УДКф-2)	
Итого по разделу 1	Лекции	3	-			
	Практические занятия	2	-			
	Лабораторные работы	4	-			
	Самостоятельная работа обучающихся	72	-			

Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики					
Уравнение Менделеева-Клапейрона. Опытные законы идеальных газов	Лекция	2	Традиционная	УДКф -2	31 (УДКф-2) 32(УДКф-2) 33(УДКф-2)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к защите лабораторной работы)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач, подготовка отчёта о выполнении лабораторной работы		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Первое и второе начала термодинамики	Лекция	1	Интерактивная (презентация)		31 (УДКф-2) 32(УДКф-2)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, решение задач		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Реальные газы	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1 (УДКф-2) У2(УДКф-2)
Изучение изотермического процесса	Лабораторная работа	2	Традиционная		УДКф -2 34(УДКФ-2) У3(УДКФ-2) Н3(УДКФ-2) Н4(УДКФ-2)
Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТГ	Практическое занятие	1	Традиционная		У2(УДКф-2) У5(УДКф-2) Н2(УДКф-2)
Текущий контроль по разделу 2			Тестирование (Тест-1) Контрольная работа (КР-1) Защита лаб. работ	31(УДКф-2) 32(УДКф-2) У2(УДКф-2) Н2(УДКф-2)	

Итого по разделу 2	Лекции	3	-		
	Практические занятия	1	-		
	Лабораторные работы	2	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	44	-		
Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток.					
Электростатика.	Лекция	2	Традиционная	УДКф -2	31(УДКФ-2) 32(УДКФ-2) 33(УДКФ-2)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе)	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач.		У1 (УДКФ-2) У2(УДКФ-2)
Постоянный ток	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе, подготовка к защите лабораторной работы)	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ.		У1(УДКФ-2) У2(УДКФ-2)
Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Работа перемещения заряда в электрическом поле	Практическое занятие	1	Традиционная		У2(УДКФ-2) У5(УДКФ-2) Н1(УДКФ-2) Н2(УДКФ-2)
Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона	Лабораторная работа	2	Традиционная	34(УДКФ-2) У3(УДКФ-2) Н3(УДКФ-2) Н4(УДКФ-2)	
Текущий контроль по разделу 3			Тестирование (Тест-2) Контрольная работа (КР-2) Защита лаб. работ	УДКф -2	31(УДКФ-2) 32(УДКФ-2) У2(УДКФ-2) Н2(УДКФ-2)

Итого по разделу 3	Лекции	2	-		
	Практические занятия	1	-		
	Лабораторные работы	2	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	40	-		
Итого за второй семестр	Лекция	8	-		
	Лабораторная работа	8	-		
	Практическое занятие	4	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	156	Чтение основной дополнительной и литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ		У1(УДКф-2) У2(УДКф-2)
Промежуточная аттестация по дисциплине	15.03.01	4	Зачет с оценкой		31(УДКф-2) 32(УДКф-2) У1(УДКф-2) У2(УДКф-2) Н2(УДКф-2)
2-й этап, третий семестр					
Раздел 4 Электромагнетизм					
Магнитное поле.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	УДКф -3	31(УДКф-3) 32(УДКф-3) 33(УДКф-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к защите лабораторной работы)	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине, подготовка отчётов о выполнении		У1(УДКф-3) У2(УДКф-3)

			лабораторных работ		
Электромагнитная индукция	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКф-3) У2(УДКф-3)
Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла.	Лекция	1	Традиционная		31(УДКф-3) 32(УДКф-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКф-3) У2(УДКф-3)
Индукция магнитного поля. Закон Ампера	Практическое занятие	1	Традиционная		У2(УДКф-3) У5(УДКф-3) Н2(УДКф-3)
Сила Лоренца. Движение заряда в электрическом и магнитном полях.	Практическое занятие	1	Традиционная		У2(УДКф-3) У4(УДКф-3) Н2(УДКф-3)
Определение удельного заряда электрона	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33(УДКф-3) У5(УДКф-3) Н1(УДКф-3)
Изучение магнитного гистерезиса	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33(УДКф-3) У5(УДКф-3) Н1(УДКф-3)
Текущий контроль по разделу 4			Тестирование (Тест-2) Контрольная работа (КР-3) Защита лаб. работ		31(УДКф-3) 32(УДКф-3) У2(УДКф-3) Н2(УДКф-3)
Итого по разделу 4	Лекция	2	-	УДКф -3	
	Лабораторная работа	4	-		
	Практическое занятие	2	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	40	-		
Раздел 5 Колебания и волны					
Механические и электромагнитные колебания	Лекция	2	Традиционная		31(УДКф-3) 32(УДКф-3)
	Самостоятельная работа (изучение	10	Чтение основной и дополнительной	УДКф -3	У1(УДКф-3) У2(УДКф-3)

	теоретических разделов дисциплины)		литературы, конспектирование		
Упругие волны	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Электромагнитные волны	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	5	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Определение скорости звука методом интерференции	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33(УДКФ-3) У5(УДКФ-3) Н1(УДКФ-3)
Текущий контроль по разделу 5			Тестирование (Тест-2) Контрольная работа (КР-3)		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) У2(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Итого по разделу 5	Лекция	2	-		
	Лабораторная работа	2	-		
	Практическое занятие	-	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	25	-		
Раздел 6. Оптика. Квантовая природа излучения					
Волновые свойства света	Лекция	2	Традиционная	УДКФ - 3	31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) 33(УДКФ-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе, подготовка к защите лабораторной работы)	34	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ.		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)

Тепловое излучение. Фотоэффект.	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к контрольной работе)	24	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ.		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Изучение законов теплового излучения	Лабораторная работа	2	Традиционная		34(УДКФ-3) Н3(УДКФ-3) Н4(УДКФ-3)
Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	Практическое занятие	1	Традиционная		У4(УДКФ-3) У5(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Текущий контроль по разделу 6			Тестирование (Тест-3) Контрольная работа (КР-4) Защита лаб. работ		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) У2(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Итого по разделу 6	Лекция	2	-	УДКФ - 3	
	Лабораторная работа	2	-		
	Практические занятия	1	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	58	-		
Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел					
Теория атома водорода по Бору	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	УДКФ - 3	У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Элементы квантовой механики	Лекция	2	Традиционная		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) 33(УДКФ-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)

Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел	Самостоятельная работа обучающихся	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества	Практическое занятие	1	Традиционная		У4(УДКФ-3) У5(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Текущий контроль по разделу 7			Тестирование (Тест-3) Контрольная работа (КР-4)		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) У2(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Итого по разделу 7	Лекция	2	-		
	Лабораторная работа	-	-		
	Практические занятия	1	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	52	-		
Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц					
Элементы физики атомного ядра. Элементарные частицы, классификация элементарных частиц	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	12	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	УДКф - 3	У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Текущий контроль по разделу 8			Тестирование (Тест-3) Контрольная работа (КР-4)		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) У2(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
Итого по разделу 8	Лекция	-	-		
	Лабораторная работа	-	-		
	Практическое занятие	-	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	12	-		
Итого за третий семестр	Лекция	8	-		
	Лабораторная работа	8	-		
	Практические занятия	4	-		

	Самостоятельная работа обучающихся	187	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ		У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3)
Промежуточная аттестация по дисциплине	15.03.01	9	Экзамен		31(УДКФ-3) 32(УДКФ-3) У1(УДКФ-3) У2(УДКФ-3) Н2(УДКФ-3)
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины для: 15.03.01 - 396 часов (бТМба) 15.03.01 - 396 часов (бОСба)					

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

Самостоятельная работа учащихся, осваивающих дисциплину «Физика», состоит из следующих компонентов: самостоятельное изучение теоретических разделов курса, подготовка к тестированию, подготовка к контрольной работе, подготовка к защите лабораторных работ.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. М.С. Гринкруг, А.А.Вакулюк. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 480 с.
2. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. 146 с.
3. Титоренко Е.И., Ткачева Ю.И., Комина Л.П. Контрольно-измерительные материалы по физике (Краткая теория. Контрольные работы. Тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014. – 98 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4.1, 4.2.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами во **втором семестре** для различных объемов самостоятельной работы:

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																		Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Изучение теоретических разделов дисциплины		8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9			122
Подготовка к защите лабораторных работ (вопросы для допуска, тесты)			1	1	1	1				1	1	1	1					8	
Подготовка к контрольной работе		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							10	
Подготовка к тестированию		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
ИТОГО Во 2 семестре		10	11	11	12	11	10	10	10	11	11	10	10	9	9	10	1	156	

Таблица 4.2 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **третьем семестре** для различных объемов самостоятельной работы:

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины		9	9	10	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9		143
Подготовка к защите лабораторных работ (вопросы для допуска, тесты)			1	1	1	1				1	1	1	1					8
Подготовка к контрольной работе		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							20
Подготовка к тестированию		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
ИТОГО Во 2 семестре		12	13	14	13	14	12	13	13	13	14	12	11	11	11	10	1	187

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Физические основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электростатика. Постоянный ток.	УДКФ-2	Тест № 1	Демонстрирует знания законов механики
		Отчет по лабораторным работам	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		Контрольная работа №1	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Контрольная работа №2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
Электромагнетизм. Колебания и волны Оптика. Квантовая природа. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел излучения.	УДКФ-3	Тест №2	Демонстрирует способность понимать и применять законы электростатики и постоянного тока
		Отчет по лабораторным работам	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных,
		Контрольная работа №3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Контрольная работа №4	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
Промежуточная аттестация	УДКФ-3	Экзамен	Демонстрирует знания физических законов, теоретической и практическое использование физических методов

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачета с оценкой и экзамена.**

Промежуточная аттестация в форме *зачета с оценкой* по дисциплине проводится на последнем (одном из последних) практическом занятии в форме теста. При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего и промежуточного контроля, выполнение заданий всех практических занятий, выполнение контрольной работы и лабораторных работ.

Экзамен проводится в форме теста.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>			
Контрольная работа № 1	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>4 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Контрольная работа № 2	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>4 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Конспект по темам для самостоятельного изучения	в течение семестра	10 баллов	10 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, отражены ключевые положения теоретического материала; 5 баллов - конспект несодержательный, текст не связный, не все ключевые положения теоретического материала отражены; 0 баллов - конспект отсутствует
Отчет по лабораторным работам	сессия	10 баллов (4 лабораторные работы по 2,5 баллов)	<i>Одна лабораторная работа:</i> 2,5 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 2 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 1,5 балла - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Тест №1	сессия	10 баллов	91-100% правильных ответов – 10 баллов; 71-90% % правильных ответов – 8 балла; 61-70% правильных ответов – 6 балла; 51-60% правильных ответов – 4 баллов; 0-50% правильных ответов – 2 баллов
Итого		50 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			
3 семестр Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Контрольная работа № 3	в течение семестра	10 баллов	10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>4 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Контрольная работа № 4	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>4 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Отчет по лабораторным работам	сессия	10 баллов (4 лабораторные работы по 2,5 баллов)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>2,5 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала;</p> <p>2 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1,5 балла - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Конспект по темам для самостоятельного изучения	в течение семестра	10 баллов	10 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, отражены ключевые положения теоретического материала; 5 баллов - конспект несодержательный, текст не связный, не все ключевые положения теоретического материала отражены; 0 баллов - конспект отсутствует
Тест №2	сессия	10 баллов	<p>91-100% правильных ответов – 10 баллов;</p> <p>71-90% % правильных ответов – 8 балла;</p> <p>61-70% правильных ответов – 6 балла;</p> <p>51-60% правильных ответов – 4 баллов;</p> <p>0-50% правильных ответов – 2 баллов</p>
Текущий контроль		50 баллов	-
Экзамен		50 баллов	-
		Тестирование	<p>50 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>40 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>30 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>20 баллов - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.</p>
Итого		100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);</p> <p>65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Типовые задания для текущего контроля

Тест №1

1) Два шара равной массы $m_1 = m_2 = m$ движутся навстречу друг другу с равными скоростями $v_1 = v_2 = v$. Чему равна скорость (u) шаров после неупругого удара?

а) $u = 0$

б) $u = v$

в) $u = 2v$

2) Является ли сила трения консервативной?

а) Да, так как работа силы трения по замкнутому контуру не равна нулю

б) Нет, так как работа силы трения по замкнутому контуру равна нулю

в) Да, так как сила трения направлена всегда противоположно скорости

3) Выполняется ли закон сохранения механической энергии при неупругом ударе?

а) Да, так как система неупругих шаров является консервативной

б) Нет, так как система неупругих шаров является консервативной

в) Нет, так как система неупругих шаров диссипативна

4) По какой формуле определяется момент инерции диска?

а) $I = \frac{1}{4}mR^2$

б) $I = mR^2$

в) $I = \frac{1}{2}mR^2$

5) Закон сохранения механической энергии в консервативной системе записывается:

а) $d(W_k + W_n) = dA$

б) $\int_1^2 d(W_k + W_n) = A_{1,2}$

в) $d(W_k + W_n) = 0$

6) С высоты h свободно падают два диска одинаковой массы радиусами $R_1 = R$, $R_2 = 3R$. Каково соотношение между угловыми скоростями этих дисков?

а) $\omega_1 = 3\omega_2$

б) $\omega_1 = \frac{\omega_2}{3}$

в) $\omega_1 = \omega_2$

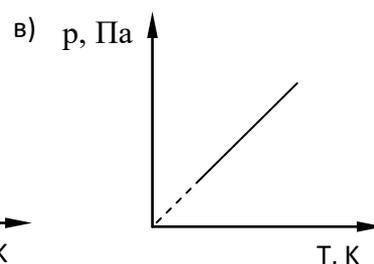
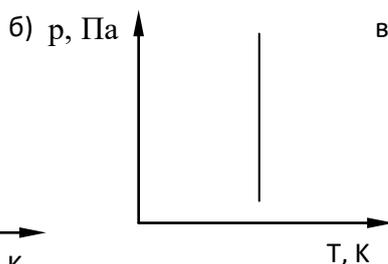
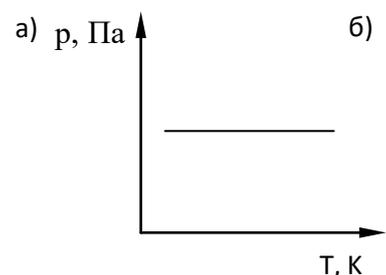
7) Чему равна молярная теплоёмкость газа при постоянном объеме?

а) $C_v = \frac{i+2}{2}R$

б) $C_v = \frac{i}{2}R$

в) $C_v = 0$

8) Какой из графиков изображает изохорический процесс?



9) Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом расширении?

а) Увеличивается

б) Уменьшается

в) Не изменяется

10) Какой смысл имеет уравнение Клапейрона - Менделеева $pV = \frac{m}{\mu}RT$?

а) Выражает функциональную зависимость термодинамических параметров P , V , T

б) Определяет количество вещества

в) Определяет универсальную газовую постоянную

11) Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума имеет вид:

а) $\Phi = BS \cos \alpha$ б) $\Phi = E \cdot S \cdot \cos \alpha$ в) $\Phi = \frac{\Sigma Q_i}{\epsilon_0}$

12) Какое направление имеют вектор напряженности \vec{E} и градиент потенциала $\overrightarrow{grad\phi}$ поля, созданного двумя равными положительными зарядами в точке А (см. рис.).



а) $\vec{A} \uparrow \overrightarrow{grad\phi} \uparrow$ б) $\vec{A} \downarrow \overrightarrow{grad\phi} \uparrow$ в) $\vec{A} \uparrow \overrightarrow{grad\phi} \downarrow$.

13) Плотность тока определяется по формуле

а) $j = \frac{I}{S}$ б) $j = \frac{S}{I}$ в) $j = I S$

14) Закон Ома для неоднородного участка цепи, (содержащего ЭДС)

а) $I = \frac{\epsilon}{R}$ б) $I = \frac{(\phi_1 - \phi_2) \pm \epsilon}{R + r}$ в) $I = \frac{\phi_1 - \phi_2}{R}$.

15) Замкнутая цепь состоит из источника тока с ЭДС 10 В и резистора сопротивлением 4 Ом. По цепи течет ток 2 А. Рассчитайте внутреннее сопротивление источника.

а) 1 Ом б) 10 Ом в) 2 Ом г) 0,5 Ом

Тест №2

1) Какое из уравнений выражает второе правило Кирхгофа?

а) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m \epsilon_k$ б) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m U_k$ в) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = 0$

2) Чему равна работа электрического тока, прошедшего по проводнику за $t = 10$ с, если напряжение на концах проводника $U = 10$ В, а сила тока $I = 1$ А?

а) 100 Дж б) 10 Дж в) 1 Дж

3) Физический смысл магнитной индукции (B) выражается формулой: $B = \frac{M_{вр. max}}{p_m}$, где

$M_{вр. max}$ - максимальный момент вращения, действующий на виток с током в магнитном поле, p_m - магнитный момент витка с током. Какое из утверждений верно для этой величины? Магнитная индукция является:

- а) энергетической характеристикой поля
б) силовой характеристикой поля
в) не имеет физического смысла

4) Какой формулой определяется период физического маятника?

а) $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$ б) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ в) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

5) Материальная точка колеблется по закону $x = A \cos(\omega_0 t + \phi_0)$. Чему равна

кинетическая энергия точки?

а) $E_k = \frac{mA^2\omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$ б) $E_k = \frac{mA^2\omega^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$ в) $E_k = \frac{mA^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$

б) Укажите правильное выражение для уравнения волны

а) $\xi(x, t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$ б) $\xi(x, t) = A \cdot e^{-kx} (\omega_0 t + \varphi)$ в) $\xi(x, t) = A \cdot \sin(\omega t - kx)$

7) Интерференцией света называется

- а) сложение когерентных волн с перераспределением интенсивности света
- б) сложение некогерентных волн с перераспределением интенсивности света
- в) сложение когерентных волн без перераспределения интенсивности света

8) Как связаны оптическая разность хода Δ и разность фаз $\Delta\varphi$?

а) $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\Delta} \lambda$ б) $\Delta\varphi = \frac{\Delta}{2\pi} \lambda$ в) $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta$

9) Чем отличается дифракция Фраунгофера от дифракции Френеля?

- а) ничем
- б) дифракция Френеля – дифракция плоских волн, а дифракция Фраунгофера – дифракция сферических волн
- в) дифракция Френеля – дифракция сферических волн, дифракция Фраунгофера – дифракция плоских волн.

10) Какая из формул выражает закон Малюса?

а) $I = I_0 \cos^2 \alpha$ б) $I = I_0 \cos \alpha$ в) $I = I_0 \sin^2 \alpha$.

11) Каково классическое представление об электромагнитном излучении?

- а) электромагнитное излучение имеет волновую природу
- б) электромагнитное излучение распространяется отдельными порциями энергии - квантами
- в) электромагнитное излучение подчиняется закону Стефана-Больцмана.

12) Закон Кирхгофа для теплового излучения имеет вид:

а) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ б) $R = \sigma T^4$ в) $\frac{R_{V,T}}{A_{V,T}} = r_{V,T}$.

13) Уравнение Шредингера для стационарных состояний имеет вид:

а) $\Delta\Psi + \frac{\hbar^2}{2m}(U - E)\Psi = 0$ б) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\Psi = 0$ в) $\frac{2m}{\hbar^2}\Delta\Psi + (E - U)\Psi = 0$

14) От каких величин зависит энергия связи ядра?

- а) от количества протонов
- б) от количества нейтронов
- в) от дефекта массы.

15) Закон радиоактивного распада имеет вид:

а) $dN = -\lambda N dt$ б) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ в) $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ приведен в *приложении 1*, контрольные вопросы к защите лабораторных работ изложены в методических пособиях.

Контрольные работы

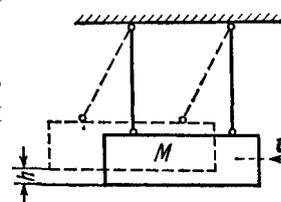
Контрольная работа (КР-1)

«Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика»

1) Камень падает с высоты $h = 1200$ м. Какой путь пройдет камень за последнюю секунду своего падения?

2) Миномет установлен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту на крыше здания, высота которого $h = 40$ м. Начальная скорость v_0 мины равна 50 м/с. Требуется: 1) написать кинематические уравнения движения и уравнения траектории и начертить эту траекторию с соблюдением масштаба; 2) определить время τ полета мины, максимальную высоту H ее подъема, горизонтальную дальность s полета, скорость v в момент падения мины на землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

3) Пуля массой $m = 10$ г, летевшая со скоростью $v = 600$ м/с, попала в баллистический маятник (см. рис. 9) массой $M = 5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откачнувшись после удара, поднялся маятник?



4) Маховик начал вращаться равноускоренно и за промежуток времени $t = 10$ с достиг частоты вращения $n = 300$ мин⁻¹. Определить угловое ускорение ε маховика и число N оборотов, которое он сделал за это время

5) На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом $R = 5$ см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 0,4$ кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь $s = 1,8$ м за время $t = 3$ с. Определить момент инерции J маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.

6) Углекислый газ CO_2 массой $m = 400$ г был нагрет на $\Delta T = 50$ К при постоянном давлении. Определить изменение ΔU внутренней энергии газа, количество теплоты Q , полученное газом, и совершенную им работу A .

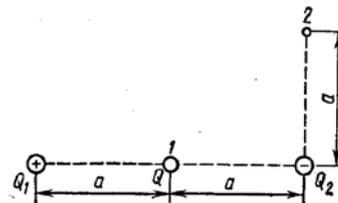
7) Идеальный газ, совершающий цикл Карно, $2/3$ количества теплоты Q_1 , полученного от нагревателя, отдает охладителю. Температура T_2 охладителя равна 280 К. Определить температуру T_1 нагревателя.

8) В результате изохорного нагревания водорода массой $m = 1$ г давление p газа увеличилось в два раза. Определить изменение ΔS энтропии газа.

Контрольная работа (КР-2)

«Электростатика. Постоянный ток»

1) Система состоит из трех зарядов - двух одинаковых по величине $Q_1 = |Q_2| = 1$ мкКл и противоположных по знаку и заряда $Q = 20$ нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы (см. рис.). Определить изменение потенциальной энергии ΔW системы при переносе заряда Q из точки 1 в точку 2. Эти точки удалены от отрицательного заряда Q_1 на расстояние $a = 0,2$ м.

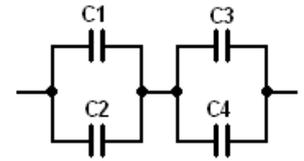


2) Расстояние d между двумя длинными параллельными проводами равно 5 см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи $I = 30$ А каждый. Найти напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 4$ см от одного и

$r_2 = 3$ см от другого провода.

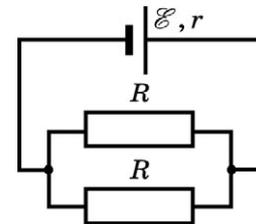
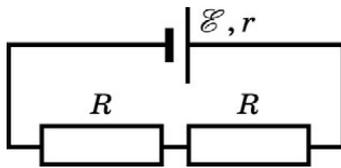
3) Какая ускоряющая разность потенциалов U требуется для того, чтобы сообщить скорость $v=30$ Мм/с: 1) электрону; 2) протону?

4) Конденсаторы соединены так, как это показано на рисунке. Электроемкости конденсаторов: $c_1=0,2$ мкФ, $c_2=0,1$ мкФ, $c_3=0,3$ мкФ, $c_4=0,4$ мкФ. Определить электроемкость c батареи конденсаторов.



5) Определить плотность тока j в железном проводнике длиной $l=10$ м, если провод находится под напряжением $U=6$ В.

6) К источнику постоянного тока с $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом подключают цепь, которая состоит из двух одинаковых резисторов, соединенных так, как показано на рис. под а и б. Чему равна мощность тока в цепи, если она одинакова как при последовательном, так и параллельном соединении резисторов? Сопротивлением проводящих проводников пренебречь.



7) ЭДС батареи $\mathcal{E} = 240$ В, внешнее сопротивление цепи $R = 230$ Ом, внутреннее сопротивление $r = 10$ Ом. Сколько тепла выделяется на внешнем сопротивлении за $t = 1$ с.

8) Ток короткого замыкания $I = 5$ А, ЭДС батареи $\mathcal{E} = 5$ В. Определить внешнее и внутреннее сопротивление батареи.

Контрольная работа (КР-3) **«Магнетизм. Колебания и волны»**

1) Расстояние d между двумя длинными параллельными проводами равно 5 см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи $I=30$ А каждый. Найти напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 4$ см от одного и $r_2 = 3$ см от другого провода.

2) Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом $r=53$ пм. Вычислить силу эквивалентного кругового тока I и напряженность H поля в центре окружности.

3) Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=9$ мТл по винтовой линии, радиус R которой равен 1 см и шаг $h=7,8$ см. Определить период T обращения электрона и его скорость v .

4) Индуктивность L , катушки (без сердечника) равна 0,1 мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мк Дж?

5) Колебания материальной точки массой $m=0,1$ г происходят согласно уравнению $x=A \cos \omega t$, где $A=5$ см; $\omega=20$ с⁻¹. Определить максимальные значения возвращающей силы F_{\max} и кинетической энергии T_{\max} .

6) Амплитуда затухающих колебаний маятника за время $t_1=5$ мин уменьшилась в два раза. За какое время t_2 , считая от начального момента, амплитуда уменьшится в восемь раз?

7) Индуктивность L колебательного контура равна 0,5 мГн. Какова должна быть электроемкость C контура, чтобы он резонировал на длину волны $\lambda=300$ м?

8) Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью $C=8$ пФ и катушку индуктивностью $L=0,5$ мГн. Каково максимальное напряжение U_{\max} на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока $I_{\max}=40$ мА?

Контрольная работа (КР-4)
«Оптика. Квантовая природа излучения. Ядерная физика»

1) Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 30° . Показатель преломления первой среды 2,4. Определить показатель преломления второй среды, если отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу.

2) Точечный источник света S находится в жидкости на глубине $h = 20$ см. На поверхности жидкости образуется освещенное пятно. С помощью тонкой собирающей линзы получают уменьшенное изображение освещенного пятна на экране, отстоящем от поверхности жидкости на расстоянии $L = 10$ см. Фокусное расстояние линзы $F = 1,6$ см. Показатель преломления жидкости $n = 1,5$. Чему равен радиус освещенного пятна на экране?

3) Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти радиус четвертого синего кольца в отраженном свете, если длина волны $\lambda = 400$ нм, радиус кривизны линзы $R = 10$ м.

4) На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1мм, по нормали к ней падает белый свет. Найти длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 2м. Видимым считать свет в диапазоне (400÷760) нм.

5) Фотон с энергией 5,3 эВ вырывает с поверхности металлической пластины электроны. Какой энергией должен обладать фотон, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов увеличилась в 2 раза? Красная граница 375нм.

6) Давление p монохроматического света с длиной волны $\lambda=600$ нм на черную поверхность, расположенную перпендикулярно падающим лучам, равно 0,1 мкПа. Определить число N фотонов, падающих за время $t=1$ с на поверхность площадью $S=1$ см².

7) Определите неопределенность скорости пылинки массой $m = 10^{-12}$ кг, если её координата установлена с точностью до $\Delta x = 10^{-5}$ м.

8) Определите энергию связи ядра атома гелия ${}^4_2\text{He}$. Масса нейтрального атома гелия $m_{\text{He}} = 6,6467 \cdot 10^{-27}$ кг, масса протона $m_p = 1,6736 \cdot 10^{-27}$ кг, масса нейтрона $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг. Энергию связи выразить в МэВ.

Задания для промежуточной аттестации

3 семестр

1) Какая величина называется оптической длиной пути луча света в однородной среде?

- а) Произведение скорости света в данной среде на время излучения одного атома.
- б) Произведение показателя преломления среды n на геометрический путь луча.
- в) Произведение скорости света в среде на время распространения света.
- г) Произведение длины волны в среде на частоту падающего света.

2) Какие волны могут интерферировать между собой?

- а) распространяющиеся в одном направлении
- б) распространяющиеся навстречу друг другу
- в) когерентные

3) При интерференции волн наблюдается усиление колебаний (max), если

- а) $\Delta = m\lambda$,
- б) $\Delta = (2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$,
- в) $\Delta = S_1 - S_2$.

4) Если на дифракционную решетку с периодом 2 мкм нормально падает свет с $\lambda = 589$ нм, то на экране будет наблюдаться главных максимумов...

- а) 3
- б) 7
- в) 6
- г) 9

5) Почему в дифракционном спектре от решетки ближе к нулевому максимуму расположена фиолетовая полоса?

- а) Фиолетовый свет имеет самую короткую длину волны в видимом свете.
- б) Фиолетовый свет имеет наибольший показатель преломления в видимом свете.
- в) Фиолетовый свет имеет самую большую длину в видимом свете.
- г) Фиолетовый свет имеет наибольшую интенсивность в видимом свете.

6) Что наблюдается в центре дифракционной картины от одной щели, если в ней укладывается четное число зон Френеля?

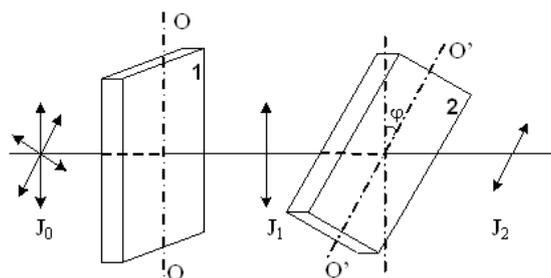
- а) Максимальная освещенность
- б) Наибольшая темнота.
- в) Частичная освещенность.
- г) Экран равномерно освещен.

7) Какой процесс называется поляризацией света?

- а) Разложение света на составляющие цвета при прохождении через призму.
- б) Наложение световых лучей, при котором происходит перераспределение энергии светового потока в разных точках пространства.
- в) Огибание светом преград, соизмеримых с длиной волны.
- г) Выделение из пучка естественного света лучей, колебания которых происходят в определенной плоскости.

8) На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = J_1/4$, тогда угол между направлениями OO и $O'O'$ равен?

- а) 45°
- б) 30°
- в) 90°
- г) 60°



9) Найти угол полной поляризации света, отраженного от алмаза при $n = 2,42$

- а) $i = 37^\circ$
- б) $i = 67^\circ$
- в) $i = 78^\circ$
- г) $i = 45^\circ$

10) Почему закон Вина назван законом смещения?

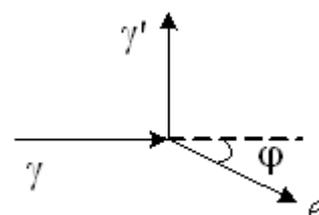
- а) потому что λ_{max} при увеличении температуры смещается в область более коротких волн
- б) потому что λ_{max} при увеличении температуры смещается в область более длинных волн
- в) потому что λ_{max} не изменяется.

11) На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda_s = 220$ нм. Определить максимальную скорость v_{max} фотоэлектронов. $A_B = 6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

12) Внешний фотоэффект описывается уравнением Эйнштейна

- а) $\varepsilon = h\nu$
- б) $h\nu = A + \frac{mV^2}{2}$
- в) $h\nu = A$

13) На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс электрона отдачи P_e , то импульс падающего фотона равен...



- а) $2\sqrt{3}P_e$ б) $0,5\sqrt{3}P_e$ в) $1,5P_e$ г) $\sqrt{3}P_e$

14) На непрозрачную поверхность направляют поочередно поток одинаковой интенсивности фиолетовых, зеленых, красных лучей. Давление света на эту поверхность будет наименьшим для лучей ...

- а) красного цвета
б) фиолетового цвета
в) давление одинаково для всех лучей и зависит только от свойств поверхности
г) зеленого цвета

15) Что произойдет, если электрон, находящийся на орбите атома поглотит квант энергии $h\nu = E_m - E_n$?

- а) перейдет на орбиту ближе к ядру
б) перейдет на орбиту дальше от ядра
в) ничего не произойдет
г) получится два электрона

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 т : учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев; под ред. В. И. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 4 т.
2. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Физматгиз, 1972. – 3 т.
3. Трофимова, Т. И. Курс физики с примерами решения задач : в 2 т. : учебник для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. – М. : КноРус, 2015; 2010. – 378с. – 2 т.
4. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М. : Физматлит, 2008; 2006; 2005. – 640 с.
5. Демидченко, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
6. Перегоедова, М. А. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инж. – техн. спец. вузов – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. – 58 с.
7. Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие для вузов / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. – СПб. : Лань, 2012. – 480 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : в 4 т. : учеб. пособие для вузов. / Д. В. Сивухин. – 2 – е изд., испр. – М. : Наука, 1979. – 519 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Академия, 2007; 2005; 2003. – 720 с.
3. Механика : учеб. пособие для вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко и др. – М. : РИОР: ИНФРА – М, 2011. – 509 с.
4. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М. : Дашков и К, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению контрольных работ, подготовке к защите лабораторных работ.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Для успешного освоения программы дисциплины обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится

	выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания ля самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

В качестве опорного конспекта лекций используется электронный учебник:

1. М.С. Гринкруг, А.А.Вакулук. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 480 с.
2. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. 146 с.
3. Титоренко Е.И., Ткачева Ю.И., Комина Л.П. Контрольно-измерительные материалы по физике (Краткая теория. Контрольные работы. Тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014. – 98 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения контрольных работ.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MS Excel.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Физика» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
-----------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------------

408	408/1 Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
409	409/1 Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
416	416/1 Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры	Выполнение виртуальных лабораторных работ, выполнение проверочных и контрольных тестовых заданий, работа с дистанционным курсом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Второй семестр

1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ
2. ИЗУЧЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НА ПРИБОРЕ АТВУДА
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МАШИНЕ АТВУДА
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ
5. ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ШТЕЙНЕРА С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ПРИ ПОМОЩИ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СНАРЯДА ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
9. ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДИАБАТНОЙ ПОСТОЯННОЙ
11. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
12. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОХОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ
14. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
15. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ
16. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОСЦИЛЛОГРАФА
17. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГИСТЕРЕЗИСА
18. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА УИТСТОНА

Третий семестр

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СОЛЕНОИДА МЕТОДОМ МАГНЕТОМЕТРА
2. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЛЕНОИДА
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ ТОМСОНА
4. ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ГИСТЕРЕЗИСА
5. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ
6. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА ТОКОВ
7. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ МЕТОДОМ ФИГУР ЛИССАЖУ
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА МЕТОДОМ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ С ПОМОЩЬЮ «КОЛЕЦ НЬЮТОНА»
11. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ
12. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА САХАРА С ПОМОЩЬЮ ПОЛЯРИМЕТРА
14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ

15. ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА ОТ ДВУХ ЩЕЛЕЙ
16. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ; ОПТИЧЕСКАЯ ПИРОМЕТРИЯ
17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛОВ, КРАСНОЙ ГРАНИЦЫ ФОТОЭФФЕКТА И СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ
18. ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ФОТОЭФФЕКТА
19. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА
20. СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРА
21. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА