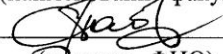


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
машиностроительных и химических
технологий

(наименование факультета)

 П.А. Саблин
(подпись, ФИО)

«30» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология	
Направленность (профиль) образовательной программы	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	
Квалификация выпускника	бакалавр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021	
Форма обучения	очная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1,21	2,3,4	12
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет, Зачет, Экзамен	Кафедра «ОФ - Общая физика»	

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

А.А. Вакулюк
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Общая физика»

(наименование кафедры)


(подпись)

М.С. Гринкруг
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой «Химия и химические
технологии»

(наименование кафедры)


(подпись)

О.Г. Шакирова
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов» по направлению 18.03.01 Химическая технология.

Профессиональный стандарт

1. 27.046 «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 г. №974н, регистрационный № 645, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 года, регистрационный N 40447)

2. 27.047 «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 г. №983н, регистрационный № 646, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 года, регистрационный N 40490)

3. 27.066 «Специалист химического анализа в металлургии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. №60н, регистрационный № 903, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09 февраля 2017 года, регистрационный № 45585)

Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Задачи дисциплины	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 специальности.
Основные разделы / темы дисциплины	Раздел 1 Физические основы механики: Кинематика поступательного и вращательного движения, Динамика поступательного и вращательного движения, Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа, Тяготение. Элементы теории поля. Элементы механики жидкостей, Элементы специальной теории относительности, 1 Физические основы механики Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Опытные законы идеальных газов Уравнение Клапейрона-Менделеева, Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах, Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам, Второе начало термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и холодильные машины, Реальные газы, Контрольная работа 1 (по разделу 1, 2), 2 Основы молекулярной физики и термодинамики Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток: Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Основные теоремы для электростатического поля в вакууме и веществе, Проводники и

	<p>диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля, Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока, 3 Электростатика. Постоянный ток</p> <p>Раздел 4 Электромагнетизм: Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряды, Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетика, Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца, Основы теории Максвелла, 4 Электромагнетизм</p> <p>Раздел 5 Колебания и волны: Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания, Вынужденные колебания. Сложение колебаний, Волны, их характеристики. Уравнение плоской и сферических волн, Энергия механических и электромагнитных волн, Контрольная работа 2 (по разделам 3, 4, 5), 5 Колебания и волны</p> <p>Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения: Элементы геометрической оптики, Волновые свойства света, Тепловое излучение. Фотоэффект, 6 Оптика. Квантовая природа излучения</p> <p>Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел: Теория атома водорода по Бору, Элементы квантовой механики, Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел, 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел</p> <p>Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц: Элементы физики атомного ядра, Элементарные частицы, классификация элементарных частиц, Контрольная работа 3 (по разделам 6, 7, 8), Групповая консультация для подготовки к экзамену, 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц, Промежуточная аттестация</p>
--	--

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК.2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические явления и основные законы физики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях; - физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки;

	<p>химических методов ОПК-2.3 Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин и находить его решение и работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории. - уметь применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. - использовать методы физического моделирования в инженерной практике. Владеть: - различными методиками физических измерений при обработке экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач; - навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.</p>
--	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» изучается на 1, 2 курсе(ах) в 2, 3, 4 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения общей физики в общеобразовательной школе. Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика» будут востребованы при изучении последующих дисциплин: материаловедение, безопасность жизнедеятельности, электротехника и электроника, прикладная механика.

Дисциплина «Физика» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения заданий на практических занятиях.

Дисциплина «Физика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 з.е., 432 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	193
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	48
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	145
в том числе в форме практической подготовки:	16
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 вуза	205
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен (4 семестр),	35

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
	Контактная работа преподавателя с обучающимися		
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия
Раздел 1 Физические основы механики			
Кинематика поступательного и вращательного движения	2	4	2
Динамика поступательного и вращательного движения	2	4	2
Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа.	2	4*	4
Тяготение. Элементы теории поля. Элементы механики жидкостей	1	2	
Элементы специальной теории относительности	1	2	
Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики			
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Опытные законы идеальных газов Уравнение Клапейрона-Менделеева	2	4	2
Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах	1	2	
Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам	2	4*	4
Второе начало термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и холодильные машины	2	4	2
Реальные газы	1	2	
Контрольная работа 1 (по разделу 1, 2)			

Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток			
Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Основные теоремы для электростатического поля в вакууме и веществе	2	4	2
Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля	2	4	2
Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока	2	4	2*
Раздел 4 Электромагнетизм			
Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряды	2	4	2
Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетизм	2	4	2
Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца	1	4	2
Основы теории Максвелла	1		
Раздел 5 Колебания и волны			
Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания	1	2	2
Вынужденные колебания. Сложение колебаний	1	2	
Волны, их характеристики. Уравнение плоской и сферических волн	1	2	2
Энергия механических и электромагнитных волн	1	2	
Контрольная работа 2 (по разделам 3, 4, 5)			
Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения			
Элементы геометрической оптики	2	4	2
Волновые свойства света	2	4	6*

Тепловое излучение. Фотоэффект	2	4	4
Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел			
Теория атома водорода по Бору	2	4	
Элементы квантовой механики	2	4	
Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел	2	4	4
Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
Элементы физики атомного ядра	2	4	
Элементарные частицы, классификация элементарных частиц	2	4	
Контрольная работа 3 (по разделам 6, 7, 8)			
Групповая консультация для подготовки к экзамену			
ИТОГО по дисциплине	48	96	48

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4).

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	48
Подготовка к семинару	48
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	48
Выполнение заданий домашней контрольной работы	60
Подготовка к экзамену	1

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Физматгиз, 1972. – 3 т.
2. 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.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. Пособие для вузов/ Т.И. Трофимова. -8-е изд.,стер. – М: Высш. Шк., 2004. -544 с.: ил.
4. 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.
5. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М. : Физматлит, 2008; 2006; 2005. – 640 с.
6. 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.
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.
5. Калашников, С. Г. Электричество: учеб. пособие для вузов / С. Г. Калашников. – 5 – е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1985. – 576 с.
6. Белодед, В. И. Электродинамика: учеб. пособие для вузов / В. И. Белодед. – Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2012. – 204 с.
7. Сена, Л. А. Единицы физических величин и их размерности : учебно - справочное руководство / Л. А. Сена. – М. : Наука, 1988. – 432с.
8. Чертов, А. Г. Единицы физических величин: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов. – М. : Высшая школа, 1977. – 287с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. 146 с.
2. А.А. Вакулюк, Н.А. Новгородов, Ю.И. Ткачева. Контрольно-расчетные материалы по физике (Основные физические формулы. Контрольные работы, расчетно-графические задания и тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. - 100 с.
3. Перегоедова, М. А. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инж. – техн. спец. вузов – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2012. – 58 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
3. Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.
4. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

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

1. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Физика для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://questions-physics.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Видеолекции Физтеха: лекторий МФТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://open-education.net/academic/university/videolektsii-fizteha-lektorij-mfti/>, свободный. – Загл. с экрана.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий.

Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

9.6 Дополнительные методические указания

9.6.1 Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки законов, раскрывающие содержание тех или иных физических явлений и процессов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При работе над конспектом лекций необходимо прочитать изложенный материал преподавателем, а также прочесть соответствующие разделы рекомендованного преподавателем учебника, для этого можно использовать *методические указания 2, 3 (п. 8.1)*.

В процессе изучения конспекта и дополнительной литературы обратите внимания на определения основных физических величин и их размерностей. Повторить основные явления и законы, которые описывают эти явления. Если какие либо закономерности и формулы, связывающие физические величины имеют вывод, то необходимо изучить этот вывод по конспекту или по учебнику. Рекомендуется также в конце изучения конспекта проверить себя на знание и понимание основных физических величин, формул и законов по изучаемой теме.

9.6.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить теоретический материал, соответствующий практическому занятию, по конспекту или учебнику рекомендованного преподавателем.

Особое внимание следует уделить основным физическим явлениям и законам, описывающим эти явления. Необходимо проверить определения физических величин входящих в эти законы, а также их размерности. Следует также повторить формулы описывающие изучение физических величин в зависимости от меняющихся параметров. Полезно также по задачку просмотреть примеры типовых решений физических задач, относящихся к данной теме. Для этого можно использовать *методические указания 4, 5 (п. 8.1)*.

9.6.3 Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для выполнения лабораторной работы необходимо использовать *методические указания 1 (п. 8.3)* изучить и применить следующие *рекомендации*, так как описание к каждой лабораторной работе включает в себя следующие параграфы:

1. Цель работы. Приборы и принадлежности.
2. Введение.
3. Физические основы эксперимента.
4. Порядок выполнения работы.
5. Вопросы для допуска.
6. Протокол измерений.
7. Тест для защиты.

В *первом* параграфе поставлена *цель лабораторной работы* и перечислены принадлежности, необходимые для выполнения лабораторной работы.

В *введении* изложены изучаемые законы, определены физические величины и их взаимная зависимость.

Обучающемуся необходимо внимательно изучить *«Физические основы эксперимента»*, где описана экспериментальная установка и приведена схема. Здесь же решается физическая задача для определения искомой величины.

После изучения *порядка выполнения* работы студент должен представлять эксперимент в целом, знать, как и в какой последовательности измеряются физические величины.

Для допуска к работе необходимо ответить на *«Вопросы для допуска»*.

При проведении эксперимента данные всех измерений нужно внести в *«Протокол измерений»* в соответствии с его формой и порядком работы. В протоколе измерений проводятся также все необходимые расчеты.

Для построения графиков в протоколах имеется миллиметровая сетка.

После того, как выполнено задание к лабораторной работе, нужно сделать выводы из проделанного эксперимента. Выводы включают в себя:

- анализ полученной зависимости величин и соответствие ее исследуемому закону;
- сравнение экспериментального значения физической величины с теоретическим значением;
- анализ условий эксперимента и возможностей их изменения с целью увеличения точности измерений и вычисления искомой физической величины.

Описание лабораторной работы заканчивается *тестом для защиты*. Правильные ответы на вопросы теста свидетельствуют об усвоении теоретического материала данной лабораторной работы и успешном ее выполнении, что является залогом получения зачета по этой работе.

9.6.4 Методические указания по выполнению контрольной работы

К выполнению контрольной работы (КР) по каждому разделу физики студент, обучающийся по курсу общей физики, приступает только после изучения теоретического материала, изложенного преподавателем или изученного самостоятельно соответствующего данному разделу физики.

При выполнении КР студенту необходимо руководствоваться следующим:

1. КР выполняется чернилами в обычной школьной тетради, на обложке которой приводятся сведения по нормативному документу РД ФГБОУ ВПО «КнАГУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

2. Условия задач в КР переписываются полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляются поля.

3. При выполнении КР необходимо записать краткое условие задачи. В решении требуется привести основные законы и формулы, на основании которых произведено решение (с пояснениями). При наличии векторных величин и координат выполняется рисунок, содержащий эти величины. В конце решения задачи проверяется размерность искомой физической величины и записывается ответ.

4. В конце КР указывается, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при выполнении работы (название учебника, автор, год издания).

5. Номера задач, которые студент должен включить в свою КР определяются по указанным таблицам вариантов в методическом пособии выдаваемом преподавателем. Для выполнения КР необходимо использовать *методические указания 2, 3 (п. 8.3)*.

6. КР студент должен выставить в личный кабинет для проверки преподавателем.

7. При защите КР студент должен быть готов дать пояснения по существу решения выданных задач.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6. – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
408/1	Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды
409/1	Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды
416/1	Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры

При реализации дисциплины «Физика» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
Персональные компьютеры	Выполнение виртуальных лабораторных работ,

	выполнение проверочных и контрольных тестовых заданий, работа с дистанционным курсом.
--	---

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория 416-1, оборудованная проектором стационарным для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Исследование работы тепловой машины Стирлинга.
2. Изучение электромагнитного поля.
3. Наблюдение волновых явлений (на примере прямолинейного распространения волн СВЧ-диапазона).
4. Исследование работы интерферометра Майкельсона
5. Определение постоянной Вина.
6. Константы микромира (постоянная Планка).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Физика

Направление подготовки	<i>18.03.01 Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1, 2</i>	<i>2, 3, 4</i>	<i>12</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет, Зачет, Экзамен</i>	<i>Кафедра «ОФ - Общая физика»</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК.2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические явления и основные законы физики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях; - физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин и находить его решение и работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории. - уметь применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. - использовать методы физического моделирования в инженерной практике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различными методиками физических измерений при обработке экспериментальных данных, в том числе с

		применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач; - навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.
--	--	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Классическая механика	ОПК-2	Тест № 1	Демонстрирует знания законов механики.
		Выполнение и защита лабораторных работ	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
2. Основы молекулярной физики и термодинамики	ОПК-2	Тест № 2	Демонстрирует знания законов молекулярной физики и термодинамики.
		Выполнение и защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
3. Электростатика. Постоянный ток.	ОПК-2	Тест № 3	Демонстрирует способность понимать и применять законы электростатики и постоянного тока.
		Выполнение и защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		Контрольная работа 2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
4. Электромагнетизм	ОПК-2	Тест № 4	Демонстрирует способность применять и использовать законы физики в практических приложениях
		Выполнение и	Осуществляет правильную

		защита лабораторных работ	эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
5. Колебания и волны	ОПК-2	Тест № 5	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности в колебательных и волновых процессах
		Выполнение и защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
6. Оптика. Квантовая природа излучения	ОПК-2	Тест № 6	Демонстрирует знания законов оптики и квантовой физики.
		Выполнение и защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		Контрольная работа 3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
7. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	ОПК-2	Тест №7	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности.
		Выполнение и защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-2	Тест № 8	Демонстрирует практическое использование методов научного познания.
Промежуточная аттестация Разделы 6, 7, 8.	ОПК-2	Экзамен	Демонстрирует знания физических законов, теоретической и практическое использование физических методов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>			
Тест № 1	8 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;
Тест № 2	15 неделя	5 баллов	2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Контрольная работа № 1	16 неделя	20 баллов	20 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. 15 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. 10 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. 5 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат имеет недостаточный уровень.
Лабораторные работы	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных)	<i>Одна лабораторная работа:</i> 4 балла - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		работ по 4 балла)	<p>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 рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1 балл - 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>
Текущий контроль		50 баллов	-
Итого		50 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в виде зачета: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов(не менее 37 баллов по результатам текущего контроля)..</p>			
<p>3 семестр Промежуточная аттестация в форме зачета</p>			
Тест № 3	5 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;
Тест № 4	10 неделя	5 баллов	3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;
Тест № 5	15 неделя	5 баллов	2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;
Контрольная работа № 2	16 неделя	15 баллов	1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
			15 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. 10 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

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 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>
Лабораторные работы	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных работ по 4 балла)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>4 балла - 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 рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1 балл - 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 неспособен пояснить полученный результат.</p>
Текущий контроль		50 баллов	-
Итого		50 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в виде зачета: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов (не менее 37 баллов по результатам текущего контроля).</p>			
<p>4 семестр Промежуточная аттестация в форме экзамена</p>			
Тест № 6	5 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Тест № 7	10 неделя	5 баллов	3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Тест № 8	15 неделя	5 баллов	
Контрольная работа № 3	16 неделя	15 баллов	<p>15 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>10 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>5 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>
Лабораторные работы	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных работ по 4 балла)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>4 балла - 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 рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1 балл - 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</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		50 баллов	-
Экзамен		50 баллов	-
		Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (в билете 2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
		Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (в билете 2 задачи по 15 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценива- ния	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			допущено множество неправильных ответов.
Итого		100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в виде экзамена (максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов): 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной 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)</p>			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для входного контроля

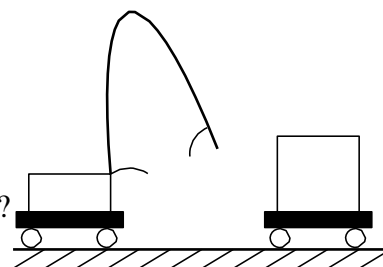
1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 8t - t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось OX равна нулю?

Ответ: _____ с.

2. Молоток массой 0,8 кг ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка перед ударом равна 5 м/с, после удара она равна 0, продолжительность удара 0,2 с. Чему равна средняя сила удара молотка?

Ответ: _____ Н.

3. После пережигания нити (см. рис.) первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?



Ответ: _____ м/с.

4. Кислород находится в сосуде вместимостью $0,4 \text{ м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5$ Па и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода?

Ответ: _____ кг.

5. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Чему равна разность потенциалов между этими точками?

Ответ: _____ В.

6. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

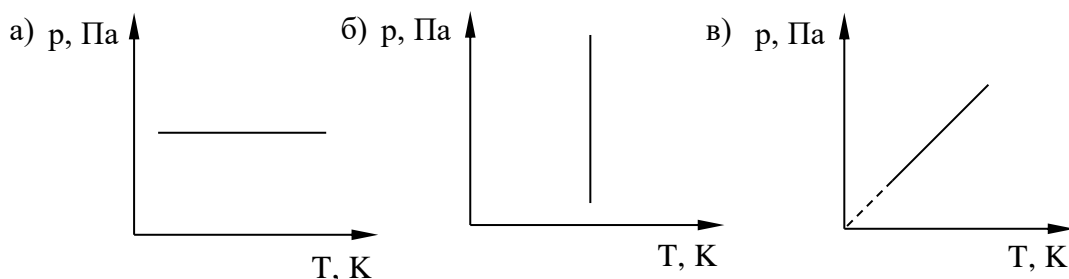
Ответ: _____ А.

7. По участку цепи сопротивлением R течет переменный ток, изменяющийся по гармоническому закону. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение напряжения на нем уменьшить в 2 раза, а его сопротивление в 4 раза увеличить?

Ответ: _____.

8. Свет с длиной волны λ падает нормально на дифракционную решётку с периодом $d = 3\lambda$. Чему равен синус угла между направлением на максимум второго порядка и перпендикуляром к плоскости решётки?

2) Какой из графиков изображает изохорический процесс?



3) Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом расширении?

- а) Увеличивается б) Уменьшается в) Не изменяется

4) 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

5) Чему равна молярная теплоемкость воздуха при постоянном объеме?

- а) $1,5 R$ б) $2,5 R$ в) $3,5 R$

6) Чему равна адиабатная постоянная для воздуха?

- а) $\frac{5}{3}$ б) $\frac{4}{3}$ в) $\frac{7}{5}$

7) В закрытом баллоне находится газ при температуре $t = 127^\circ\text{C}$ и давлении $p = 10^5$ Па. Как изменится плотность газа при охлаждении до 27°C ?

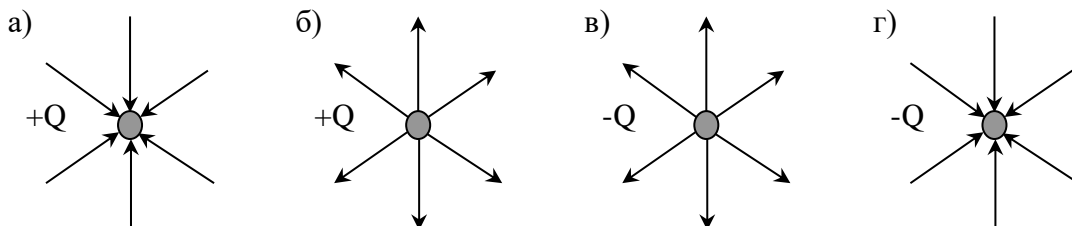
- а) не изменится б) увеличится в) уменьшится

8) Сколько молей газа находится в баллоне объемом $V=3$ л при давлении $p = 2,5 \cdot 10^5$ Па и температуре $t = 27^\circ\text{C}$.

- а) 0,03 моль б) 3 моль в) 0,3 моль

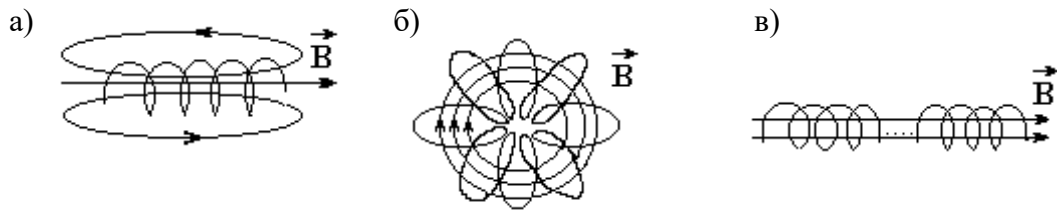
Тест №3

1) Выберите правильное графическое изображение полей точечных зарядов с помощью силовых линий:



2) Напряженность электростатического поля точечного заряда выражается формулой

2) В каком из соленоидов, изображенных на рисунке магнитное поле является однородным?



3) Какая формула правильно выражает зависимость между векторами \vec{B} , \vec{J} , \vec{H} ?

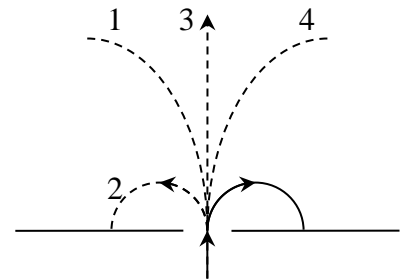
а) $\vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{H}$ б) $\vec{H} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{B}$ в) $\vec{J} = \mu_0 \vec{B} + \mu_0 \vec{H}$

4) Определите радиус R дуги окружности, которую описывает протон массой m с зарядом e в магнитном поле с индукцией B , если скорость протона v .

а) $R = \frac{e B}{m v}$ б) $R = \frac{B}{e m v}$ в) $R = \frac{m v}{e B}$

5) В магнитное поле влетает электрон и движется по дуге окружности (см. рис.). По какой из траекторий (1, 2, 3, 4) будет двигаться протон, влетев в это поле с такой же скоростью?

- а) 1 б) 2
в) 3 г) 4



6) Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов U , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиусом R . Определите скорость частицы v ?

а) $v = \frac{U e}{m R}$ б) $v = \frac{2U}{R B}$ в) $v = \sqrt{\frac{m B}{U e R}}$

7) Зависимость ЭДС Холла от индукции магнитного поля:

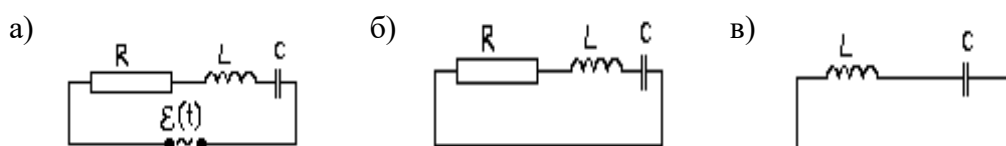
- а) квадратичная
б) линейная
в) обратная

8) Плотность тока определяется по формуле

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

Тест №5

1) В какой из электрических цепей происходят затухающие колебания?



2) Какое из утверждений верно?

- а) Коэффициент затухания пропорционален активному сопротивлению контура
 б) Коэффициент затухания обратно пропорционален активному сопротивлению контура
 в) Коэффициент затухания не зависит от активного сопротивления контура
- 3) Какое из утверждений справедливо для логарифмического декремента λ ?
 Логарифмический декремент λ ...
 г) пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в e раз
 д) обратно пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в e раз
 е) обратно пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в e раз
- 4) Как изменится добротность контура Q с увеличением индуктивности L ?
 а) Добротность уменьшится
 б) Добротность не изменится
 с) Добротность увеличится
- 5) Какое из утверждений справедливо для коэффициента затухания β ?
 ж) Пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в e раз
 з) Обратно пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в e раз
 и) Обратно пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в e раз
- 6) Как изменится логарифмический декремент затухания λ с увеличением емкости C ?
 а) Логарифмический декремент затухания не изменится
 б) Логарифмический декремент затухания увеличится
 в) Логарифмический декремент затухания уменьшится
- 7) Как изменится период затухающих колебаний с увеличением активного сопротивления контура?
 а) Период затухающих колебаний увеличится
 б) Период затухающих колебаний не изменится
 в) Период затухающих колебаний уменьшится
- 8) Какое из утверждений верно? Фигуры Лиссажу получаются при сложении:
 а) колебаний одного направления с равными частотами
 б) колебаний одного направления с кратными частотами
 в) взаимно перпендикулярных колебаний с кратными частотами

Тест №6

- 1) 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
- 2) Какая из приведённых пар волн является когерентной?
- а) $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \alpha_1 t) \\ A_2 \cos(\omega t + \alpha_2 t) \end{cases}$ б) $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \alpha) \\ A_2 \cos(\omega t + \pi) \end{cases}$ в) $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \pi) \\ A_2 \cos(\omega t + 3\pi) \end{cases}$

3) Каков наибольший порядок наблюдаемых максимумов от дифракционной решетки при прохождении через нее зеленого света с длиной волны $\lambda_3 = 0,55$ мкм, если период дифракционной решетки $d = 0,01$ мм?

- а) 18 б) 36 в) 19 г) 37

4) Почему при дифракции белого света от дифракционной решетки в центре экрана будет белая полоса?

- а) Условие максимума выполняется для всех длин волн
 б) Спектральные линии расположены симметрично относительно спектра нулевого порядка
 в) Положение полос на экране зависит от длины волны соответствующего цвета так как $\sin \varphi \sim \lambda$

5) Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, плоскости которых параллельны. Чему равна интенсивность света вышедшего из анализатора?

- а) $I = 0$ б) $I = \sqrt{2} \cdot I_{есм.}$ в) $I = \frac{1}{2} I_{анод.}$ г) $I = I_{есм.}$

6) На поляризатор падает естественный свет. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен 45° . Во сколько раз анализатор уменьшает интенсивность прошедшего через него света?

- а) $I = \frac{1}{2} I_{есм.}$ б) $I = I_{есм.}$ в) $I = \frac{1}{4} I_{есм.}$ г) $I = 0$

7) На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ? Какова работа выхода электронов из никеля?

- а) 11 эВ б) 5 эВ в) 3 эВ г) 8 эВ

8) Источник испускает электромагнитные волны, длина волны которых соответствует рентгеновскому излучению $\lambda = 10^{-10}$ м. Какой энергией обладает излученный фотон?

- а) 0 б) $2 \cdot 10^{-15}$ Дж в) $2 \cdot 10^{15}$ Дж г) $3 \cdot 10^{18}$ Дж

Тест №7

1) Квантовая механика утверждает:

- а) электрону присущи только корпускулярные свойства
 б) электрону присущи только волновые свойства
 в) электрон имеет корпускулярно-волновую природу.

2) Модель атома Э.Резерфорда описывает атом как

- а) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера
 б) шар из протонов, окруженный слоем электронов
 в) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
 г) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны

3) Какое из утверждений верно?

а) момент импульса электрона, движущегося по стационарной орбите должен иметь квантованные значения момента импульса $mvr = nh$

б) момент импульса электрона, движущегося по стационарной орбите имеет любые значения $L = mvr$

в) электрон, двигаясь по стационарной орбите, не имеет момента импульса: $L = 0$.

4) Что произойдет, если электрон, находившийся на орбите атома, испустит квант энергии?

а) переходит на орбиту ближе к ядру

б) переходит на орбиту дальше от ядра

в) ничего не произойдет.

5) Длина волны де Бройля определяется формулой:

а) $\lambda = \frac{c}{\nu}$

б) $\lambda = \frac{ch}{\epsilon}$

в) $\lambda = \frac{h}{m_c \nu}$.

6) Соотношение неопределенностей Гейзенберга имеет вид:

а) $\Delta p_x \Delta x \geq h$

б) $\Delta E \Delta t \geq h$

в) $\Delta E \Delta h \geq t$.

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

8) Что характеризует главное квантовое число n ? Какие значения оно может принимать?

а) главное квантовое число n , определяет энергетические уровни электрона в атоме и может принимать любые целочисленные значения, начиная с единицы

б) главное квантовое число n , определяет момент импульса электрона в атоме и может принимать только кратные значения, начиная с двух

в) главное квантовое число n , определяет проекцию момента импульса электрона на заданное направление и может принимать как целые, так и дробные значения.

Тест №8

1) Модель атома Э.Резерфорда описывает атом как

а) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера

б) шар из протонов, окруженный слоем электронов

в) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов

г) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны

2) К какому классу взаимодействия относятся ядерные силы

а) гравитационному

б) электромагнитному

в) сильному

г) слабому

3) Каков состав ядра изотопа радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$?

а) 226 протонов и 88 нейтронов

б) 88 протонов и 138 нейтронов

в) 88 электронов и 138 протонов

г) 138 протонов и 88 нейтронов

4) От каких величин зависит энергия связи ядра?

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

5) В результате серии радиоактивных распадов уран ${}_{92}^{238}\text{U}$ превращается в свинец ${}_{82}^{206}\text{Pb}$.

Какое количество α - и β -распадов он испытывает при этом?

- а) 8 α и 6 β
- б) 6 α и 8 β
- в) 10 α и 5 β
- г) 5 α и 10 β

6) Закон радиоактивного распада имеет вид:

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

7) Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время изначально большое число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза?

- а) 3 месяца
- б) 4 месяца
- в) 5 месяцев
- г) 6 месяцев

8) Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- а) 25%
- б) 50%
- в) 75%
- г) 0%

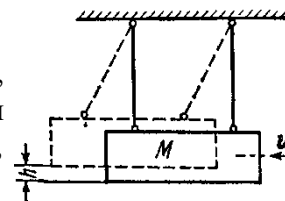
Контрольные работы

КР -1 «Физические основы механики»

1) 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.

2) Луна движется вокруг Земли со скоростью $v_1 = 1,02$ км/с. Среднее расстояние l Луны от Земли равно $60,3 R$ (R — радиус Земли). Определить по этим данным, с какой скоростью v_2 должен двигаться искусственный спутник, вращающийся вокруг Земли на незначительной высоте над ее поверхностью.

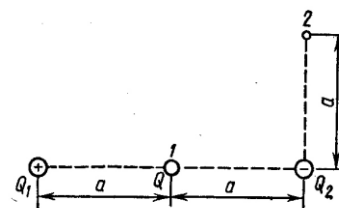
3) Пуля массой $m = 10$ г, летевшая со скоростью $v = 600$ м/с, попала в баллистический маятник (см. рис. 9) массой $M = 5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откатнувшись после удара, поднялся маятник?



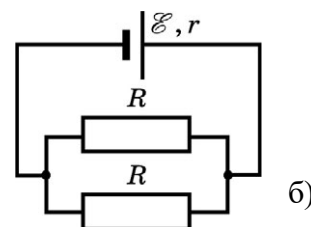
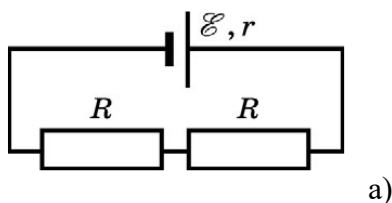
КР -2 «Электростатика. Постоянный ток»

1) Тонкий стержень длиной $l=10$ см равномерно заряжен. Линейная плотность τ заряда равна 1 мкКл/м. На продолжении оси стержня на расстоянии $a=20$ см от ближайшего его конца находится точечный заряд $Q=100$ нКл. Определить силу F взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда.

2) 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 $\Delta\Pi$ 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.



3) 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.



КР -3 «Оптика. Квантовая природа излучения»

1) 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?

2) 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 $400 \div 760$ нм.

3) 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 375 нм.

Перечень лабораторных работ по курсу «Общая физика»

Второй семестр:

1. Обработка результатов наблюдений
2. Изучение законов поступательного движения на машине атвуда
3. Экспериментальное исследование основного закона динамики вращательного движения
4. Определение момента инерции тела с помощью маятника Максвелла
5. Определение скорости снаряда при помощи баллистического маятника
6. Определение адиабатной постоянной
7. Изучение изотермического процесса
8. Изучение изохорического процесса
9. Определение коэффициента вязкости жидкости

Третий семестр:

1. Изучение электроизмерительных приборов. Изучение электронного осциллографа
2. Исследование электростатического поля
3. Изучение электрического гистерезиса
4. Измерение сопротивления с помощью мостика Уитстона
5. Магнитное поле соленоида
6. Определение удельного заряда электрона методом Томсона
7. Изучение магнитного гистерезиса
8. Изучение резонанса напряжений
9. Изучение резонанса токов
10. Измерение частоты методом фигур Лиссажу

Четвертый семестр:

1. Определение длины волны при помощи бипризмы Френеля
2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью «колец Ньютона»
3. Получение и исследование поляризованного света
4. Определение показателя преломления плоскопараллельной пластины
5. Изучение дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке
6. Изучение законов теплового излучения
7. Изучение внутреннего фотоэффекта
8. Исследование работы полупроводникового диода
9. Снятие характеристик транзистора

Задания и контрольные вопросы к защите лабораторных работ изложены в методических указаниях по каждой работе.

3.3 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен (4 семестр)

1 Контрольные вопросы к экзамену

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Интерференция в плоскопараллельной пластинке.
3. Дифракция света. Метод зон Френеля.
4. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске.
5. Дифракция на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.
6. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
7. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.

8. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана.
9. Закон Кирхгофа, закон Вина.
10. Внешний фотоэффект.
11. Давление света.
12. Эффект Комптона.
13. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
14. Гипотеза де-Бройля, ее опытное подтверждение.
15. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
16. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
17. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
18. Волновая функция по Борну. Общее уравнение Шредингера.
19. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».
20. Туннельный эффект.
21. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
22. Спин электрона.
23. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
24. Лазеры. Оптические квантовые генераторы.
25. Дефект массы и энергия связи ядра.
26. Закон радиоактивного распада.

2 Типовые экзаменационные задачи

1. Поверхности стеклянного клина образуют между собой угол $\theta=0,2'$. На клин нормально к его поверхности падает пучок лучей монохроматического света с длиной волны $\lambda=0,55$ мкм. Определить ширину b интерференционной полосы.
2. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол φ отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен 1° . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
3. На какой угловой высоте φ над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был полностью поляризован?
4. Угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?
5. Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0=500$ нм.
6. Определить длину волны λ , массу m и импульс p фотона с энергией $\varepsilon =1$ МэВ. Сравнить массу этого фотона с массой покоящегося электрона.
7. Вычислить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
8. Энергия связи $E_{св}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна $7,72$ МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро.
9. При делении одного ядра урана-235 выделяется энергия $Q=200$ МэВ. Какую долю энергии покоя ядра урана-235 составляет выделившаяся энергия?
10. Определить энергию Q распада ядра углерода ${}^{10}_6\text{C}$, выбросившего позитрон и нейтрино.

3 Примерная структура экзаменационных билетов

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

Кафедра "Общая физика"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по физике

4 семестр

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
3. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол φ отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен 1° . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
4. Красная граница фотоэффекта для бария $\lambda_1 = 5,5 \cdot 10^{-7}$ м. С какой скоростью будут вылетать фотоэлектроны из бариевой пластинки при ее облучении светом с длиной волны $\lambda_2 = 4,4 \cdot 10^{-7}$ м.

Зав. кафедрой «Общая физика» _____ (М.С. Гринкруг)

