



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 8 от 16.06.2017г.  
Зав. кафедрой

 / Балапанов М.Х.

Согласовано :  
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **ФИЗИКА**  
(наименование дисциплины)

Базовая часть Б1.Б.13.01



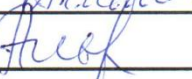

**программа бакалавриата**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль(и) подготовки  
Электронные приборы и устройства

Квалификация  
бакалавр

Разработчики (составители):  <u>доц., к.ф.-м.н. Заманова Г.И.</u> <u>доц., к.ф.-м.н. Хасанов Н.А.</u> <u>доц., к.ф.-м.н. Акманова Г.Р.</u> <u>проф., д.ф.-м.н. Альмухаметов Р.Ф.</u>  (уч. степень, уч. звание)	 /Заманова Г.И.  /Хасанов Н.А.  /Акманова Г.Р.  /Альмухаметов Р.Ф.
--	---

Для приема: 2016 г.  
Уфа 2017 г.

Составитель / составители:

доц., к.ф.-м.н., Заманова Г.И. ,

доц., к.ф.-м.н., Хасанов Н.А.

доц., к.ф.-м.н., Акманова Г.Р.

проф., д.ф.-м.н., Альмухаметов Р.Ф.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры общей физики протокол от «16» июня 2017 г. № 8

Заведующий кафедрой



/ Балапанов М.Х./Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: актуализированы обязательная и дополнительная литература, рейтинг-план, протокол № 6 от «06» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Балапанов М.Х./Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ф.И.О/

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8, 47
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	22
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	41, 55, 56
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	41
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	41
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	44
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	45

## 1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные положения и концепции естественнонаучных знаний, современные концепции, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования.	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	
	2. Знать основные положения и термины естественных наук и математики.	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	
	3. Знать основные физические понятия, законы и математические методы, необходимые для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	ОПК-2 (способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат)	
	4. Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики.	ОПК-3 (способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей)	
	5. Знать методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	ОПК-3 (способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей)	
	6. Знать приемы обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-5 (способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных)	

	7.Знать основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин	ПК-1 (способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования)	
	8.Знать специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин.	ПК-1 (способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования)	
Умения	1. Уметь оперировать основными положениями и терминами современного естествознания, оперировать основными положениями и терминами естественных наук, математики, физики.	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	
	2.Уметь решать задачи, проводить лабораторные исследования. Применять знания физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира.	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	

	3. Уметь применять базовые законы механики, молекулярной физики для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	
		ОПК-2 (способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат)	
	4. Уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию.	ОПК-3 (способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей)	
	5. Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.	ОПК-3 (способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей)	
	6. Уметь решать стандартные специализированные задачи в физике	ПК-1 (способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть методами и приемами решения задач химии, физики, понятийным и терминологическим аппаратом экологии	ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики)	

	2. Владеть физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области общей физики	ОПК-3 (способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей)	
		ОПК-5 (способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных)	
	3. Владеть навыками постановки и решения специализированных задач в физике	ПК-1 (способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования)	
		ОПК-2 (способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат)	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в 1,2,3,4 семестрах.

Целью учебной дисциплины «Физика» являются: изучение основных физических явлений и законов физики, методов физического исследования; формирование правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, умение оценить достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования; выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики.

Целью учебной дисциплины «Физика» на 1 курсе в 1 семестре является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики. Программа по механике включает разделы по изучению обширного круга

физических явлений, законов и понятий, позволяющих эффективно использовать их в конкретных ситуациях. Особое внимание уделяется последовательности и конкретности определений, систематическому указанию условий применимости законов и понятий. Программа составлена с учетом изменения школьных программ по физике и математике. Молекулярная физика исходит из представления об атомно-молекулярном строении вещества и основана на молекулярно-кинетической теории строения вещества. В курсе молекулярной физики изучаются все основные законы (начала) термодинамики в приложении к изменению состояния тел во всех агрегатных состояниях. В молекулярно-кинетической теории даются представления о микроструктуре вещества и теоретических методах исследования, основанных на математическом аппарате статистики и теории вероятностей.

Целью учебной дисциплины «Физика» на 1 курсе в 2 семестре является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики. Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносятся основной объем материала изложенного в программе курса. Остальная небольшая часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным сообщением им литературных источников и методических разработок. Важнейшей составной частью лекций по физике является использование реальных и компьютерных физических экспериментов, моделей и т.п. Наиболее важные разделы программы курса выносятся на практические занятия. Как правило, на занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Целью учебной дисциплины «Физика» на 2 курсе в 3 семестре являются: изучение свойств света, законов его распространения и взаимодействия с веществом; ознакомление с принципом действия простейших оптических устройств и приспособлений, новейшими достижениями в области оптического приборостроения; изучение основ оптических явлений, связанных с применением современных лазерных источников света.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, предварительно сформированные в рамках изучения предыдущих разделов дисциплины «Физика»: механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание основ математического анализа и аналитической геометрии.

Данный раздел оптики изучаемой дисциплины необходим для изучения других разделов дисциплины «Физика» таких как квантовая физика, дисциплин теоретической физики и дисциплин специализации.

Целью учебной дисциплины «Физика» на 2 курсе в 4 семестре являются формирование базовых знаний по физике микроскопических явлений на атомно-молекулярном уровне и умения применять их для решения практических задач. Кроме этого изучаются разделы, касающиеся структуры ядра, законов



радиоактивных распадов и ядерных реакций, основных свойств элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, роли явлений и закономерностей микромира в развитии Вселенной. Этим вопросам уделяется наибольшее внимание. Это вынуждает рекомендовать вынести отдельные разделы курса для изучения вне лекций, т.е. на лабораторных работах, практических занятиях и для самостоятельного изучения студентами. При проведении практических занятий целесообразно существенное внимание уделять проведению численных расчетов. Это очень важно в области ядерной физики и, в частности, позволяет установить место и роль явлений ядерной физики и физики элементарных частиц в современной физике.

**3.Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в **приложении 1**.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: основные физические понятия, законы и математические методы, необходимые для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	Студент не знает основные положения в области физики для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; не имеет специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин	Студент имеет частичные знания об основных положениях в области физики для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; имеет специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин	Студент знает об основных положениях в области физики для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; имеет специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин но допускает незначительные ошибки	Студент знает основные положения в области физики для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; имеет специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин
Второй этап (умения)	Уметь: применять теоретические знания к решению практических	Не умеет решать практические и стандартные	Не в полной мере может решать практические и	Умеет решать практические и стандартные	Умеет решать практические и стандартные

	и стандартных специализированных задач в физике	специализированные задачи в физике	стандартные специализированные задачи в физике	специализированные задачи в физике, но допускает незначительные ошибки	специализированные задачи в физике
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных	Не владеет навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных	Владеет навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных, но допускает ошибки	Использует навыки использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных	Владеет в полной мере навыками использования физико-математического аппарата для решения задач расчета электрических цепей и обработки экспериментальных данных

Код и формулировка компетенции ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: приемы обработки и представления экспериментальных данных	Владеет простейшими навыками и приемами обработки и представления экспериментальных данных, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками и приемами обработки и представления экспериментальных данных, допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем измерительных приборов, навыками и приемами обработки и представления экспериментальных	Имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата, знает назначение, принцип действия и схемы включения измерительных приборов, владеет

				данных принципами расчёта технологических режимов, правил техники безопасности	навыками и приемами обработки и представления экспериментальных данных
Второй этап (умения)	Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных для анализа работы функциональных узлов бытовой техники	Умеет проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин и проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать достоверность полученных результатов	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать достоверность полученных результатов
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств	Владеет навыками работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств, но допускает отдельные ошибки	Владеет навыками работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств, но допускает небольшие неточности	Владеет навыками самостоятельной работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств	Владеет навыками критического анализа учебной информации, навыками самостоятельной работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств

Код и формулировка компетенции ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: Физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, основные теоретические и экспериментальные методы исследований	Владеет простейшими знаниями теоретических и экспериментальных методы исследований, физических эффектов и процессов, но допускает ошибки	Владеет базовыми знаниями теоретических и экспериментальных методы исследований, физических эффектов и процессов, допускает небольшие неточности	Владеет базовыми знаниями теоретических и экспериментальных методов исследований, физических эффектов и процессов	Владеет знаниями теоретических и экспериментальных методов исследований, физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач
Второй этап (умения)	Уметь: синтезировать цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование с использованием современной микроэлектронной элементной базы; проектировать и рассчитывать схемы на	Умеет проводить измерения и оценивать полученные результаты характеристик электронных приборов и их основных параметров, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи и оценивать полученные результаты из базовых курсов естественных дисциплин и проводить измерения характеристик электронных	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественных дисциплин, проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать	Умеет проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать достоверность полученных результатов и оценивать полученные результаты, решать задачи

	основе универсальных аналоговых интегральных схем (ОУ); оценивать полученные результаты		приборов и их основных параметров, допускает небольшие неточности	достоверность полученных результатов	повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин,
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Владеет навыками компьютерного проектирования электронных устройств, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом, но допускает отдельные ошибки	Владеет в целом основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, допускает небольшие неточности	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Владеет навыками анализа информации, навыками, безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы

Код и формулировка компетенции ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

	заданного уровня освоения компетенций)				
Первый этап (знания)	Знать основные положения и концепции естественнонаучных знаний, современные концепции, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования; основные положения и термины экологии, науки о земле, о человеке; основные биологические и физические процессы, протекающие в живых организмах	Студент не знает основные положения и концепции естественнонаучных знаний, современные концепции, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования; основные положения и термины экологии, науки о земле, о человеке; основные биологические и физические процессы, протекающие в живых организмах	Студент имеет частичные знания об основных положениях и концепциях естественнонаучных знаний, современных концепциях, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования; основные положения и термины экологии, науки о земле, о человеке; основных биологических и физических процессах, протекающие в живых организмах	Студент знает об основных положениях и концепциях естественнонаучных знаний, современных концепциях, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования; основных положениях и терминах экологии, науки о земле, о человеке; основных биологических и физических процессах, протекающие в живых организмах, но допускает незначительные ошибки	Студент знает об основных положениях и концепциях естественнонаучных знаний, современные концепции, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования; основные положения и термины экологии, науки о земле, о человеке; основные биологические и физические процессы, протекающие в живых организмах, основных теоретических и экспериментальных исследованиях.
Второй этап (умения)	Уметь оперировать основными положениями и терминами современного естествознания, оперировать основными положениями и	Не умеет оперировать основными положениями и терминами современного естествознания, оперировать основными положениями и	Умеет частично оперировать основными положениями и терминами современного естествознания, оперировать основными положениями и	Пользуется основными положениями и терминами современного естествознания, умеет оперировать	Умеет оперировать основными положениями и терминами современного естествознания, оперировать

	<p>терминами химии, физики; решать задачи, проводить лабораторные исследования. Применять знания физических законов для описания естественнонаучной картины мира; применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>терминами химии, физики. Не умеет решать задачи, проводить лабораторные исследования. Не может применять знания физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира. Не умеет применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>терминами химии, физики. Решает немного задачи и проводит лабораторные исследования. Не в полной мере применять знания физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира, применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>основными положениями и терминами химии, физики. Умеет решать задачи, проводить лабораторные исследования. Пользуется знаниями физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира. Может применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>основными положениями и терминами химии, физики; решать задачи, проводить лабораторные исследования. Умеет применять знания физических и химических законов для описания естественнонаучной картины мира; применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах.</p>
Третий этап (навыки)	<p>Владеть методами и приемами решения задач химии, физики, понятийным и терминологическим</p>	<p>Не владеет в полной мере методами и приемами решения задач химии, физики, понятийным и терминологическим аппаратом экологии.</p>	<p>Владеет в полной мере методами и приемами решения задач химии, физики, понятийным и терминологическим аппаратом экологии.</p>	<p>Использует методы и приемы решения задач химии, физики, понятийным и терминологическим</p>	<p>Владеет в полной мере методами и приемами решения задач химии, физики, математики, понятийным и</p>



	аппаратом экологии.			аппаратом экологии.	терминологическим аппаратом экологии.
--	---------------------	--	--	---------------------	---------------------------------------

Код и формулировка компетенции ОПК-3: способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Студент не знает об основных понятиях и законах физики, методах теоретических и экспериментальных исследований в физике	Студент имеет частичные знания об основных понятиях и законах физики, методах теоретических и экспериментальных исследований	Студент знает об основных понятиях и законах физики, методах теоретических и экспериментальных исследований, но допускает незначительные ошибки	Студент знает об основных понятиях и законах физики, методах теоретических и экспериментальных исследований в физике
Второй этап (умения)	Уметь: производить расчеты цепей различными методами и определять основные характеристики процессов при	Не понимает, и не может оценить базовую общефизическую информацию. Не может пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и	Умеет частично оценить базовую общефизическую информацию. Не в полной мере может пользоваться теоретическими основами, основными	Оценивает базовую общефизическую информацию. Пользуется теоретическими основами, основными понятиями, законами и	Понимает, излагает и достоверно оценивает базовую общефизическую информацию. Умело пользуется теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.

	стандартных и произвольных воздействиях	моделями физики.	понятиями, законами и моделями физики.	моделями физики.	
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах	Не владеет в полной мере навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах	Владеет в полной мере навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах, но допускает ошибки	Владеет в полной мере навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах, но допускает незначительные ошибки	Владеет в полной мере навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах

Код и формулировка компетенции ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин; специализированные знания в области физики для освоения профильных	Студент не знает основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин; не имеет специализированные знания в области физики для освоения	Студент имеет частичные знания об основных положениях в области физики для освоения профильных дисциплин; специализированные знания в области физики для освоения	Студент знает об основных положениях в области физики для освоения профильных дисциплин; имеет специализированные знания в области физики для освоения профильных	Студент знает основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин; специализированные знания в области физики для освоения профильных

	дисциплин.	профильных дисциплин	профильных дисциплин	дисциплин но допускает незначительные ошибки	дисциплин
Второй этап (умения)	Уметь: решать стандартные специализированные задачи в физике	Не умеет решать стандартные специализированные задачи в физике	Не в полной мере может решать стандартные специализированные задачи в физике	Умеет решать стандартные специализированные задачи в физике, но допускает незначительные ошибки	Умеет решать стандартные специализированные задачи в физике
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками постановки и решения специализированных задач в физике	Не владеет навыками постановки и решения специализированных задач в физике	Владеет навыками постановки и решения специализированных задач в физике но допускает ошибки	Использует навыки постановки и решения специализированных задач в физике	Владеет в полной мере навыками постановки и решения специализированных задач в физике

Код и формулировка компетенции ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (знания)	Знать: теоретические основы базовых физических дисциплин	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных положений, законов и методов естественных наук и математики, изучаемых в рамках основных физических дисциплин
Второй этап (умения)	Уметь: применять знания общих и специфических закономерностей различных областей естественных наук и математики при решении профессиональных задач	Не умеет	Умеет планировать работу и интерпретировать полученные результаты с привлечением теоретических представлений базовых естественнонаучных и математических дисциплин
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками использования теоретических основ базовых естественнонаучных и математических дисциплин при решении конкретных профессиональных задач	Не владеет	Владеет навыками применения теоретических основ физики и математики при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов

Код и формулировка компетенции ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (знания)	Знать: Физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, основные теоретические и экспериментальные методы исследований	Не знает	Владеет базовыми знаниями теоретических и экспериментальных методов исследований, физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач
Второй этап (умения)	Уметь: синтезировать цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование с использованием	Не умеет	Умеет проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать достоверность полученных результатов

	современной микроэлектронной элементной базы; проектировать и рассчитывать схемы на основе универсальных аналоговых интегральных схем (ОУ); оценивать полученные результаты		и оценивать полученные результаты, решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин,
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Не владеет	Владеет навыками анализа информации, навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы

### Код и формулировка компетенции ОПК-3: способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (знания)	Знать: фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Не знает	Студент знает об основных понятиях и законах физики, методах теоретических и экспериментальных исследований в физике
Второй этап (умения)	Уметь: производить расчеты цепей различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях	Не умеет	Понимает, излагает и достоверно оценивает базовую общефизическую информацию. Умело пользуется теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах	Не владеет	Владеет в полной мере навыками практического анализа работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах

### Код и формулировка компетенции ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (знания)	Знать: приемы обработки и представления экспериментальных данных	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата, знает назначение, принцип действия и схемы включения

			измерительных приборов, владеет навыками и приемами обработки и представления экспериментальных данных
Второй этап (умения)	Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных для анализа работы функциональных узлов бытовой техники	Не умеет	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, проводить измерения характеристик электронных приборов и их основных параметров, анализировать достоверность полученных результатов
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств	Не владеет	Владеет навыками критического анализа учебной информации, навыками самостоятельной работы с приборами для экспериментальных исследований параметров узлов электронных приборов, аналоговых и цифровых устройств

Код и формулировка компетенции ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (знания)	Знать: основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин; специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин.	Не знает	Студент знает основные положения в области физики для освоения профильных дисциплин; специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин
Второй этап (умения)	Уметь: решать стандартные специализированные задачи в физике, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок	Не умеет	Умеет решать стандартные специализированные задачи физики для освоения профильных дисциплин;
Третий этап (навыки)	Владеть: навыками постановки и решения специализированных задач в физике, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок	Не владеет	Владеет в полной мере навыками постановки и решения специализированных задач в физике для освоения профильных дисциплин; строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### **Физика (1 семестр)**

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики.	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа  Письменная контрольная работа
	2. Знать методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Письменная контрольная работа  Лабораторная работа
2-й этап Умения	1. Уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование  Письменная контрольная работа

	информацию.		
	2. Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Коллоквиум Лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области общей физики	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Тестирование Письменная контрольная работа Лабораторная работа

### Описание письменной контрольной работы:

За семестр предусмотрены 2 письменные контрольные работы. Каждая письменная контрольная работа включает 4 задачи различной степени сложности. Контрольная работа имеет 3 варианта.

#### Примеры вариантов письменных контрольных работ №1:

##### Вариант 1

1. Тело брошено с начальной скоростью  $v_0 = 23 \text{ м/с}$  под углом  $\alpha = 40^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите для момента времени  $t = 1,1 \text{ с}$  после начала движения: 1) скорость  $v$  тела; 2) угол  $\beta$  между вектором скорости  $\vec{v}$  тела и горизонтом; 3) высоту  $h$  подъема тела.
2. Ракета, масса  $M$  которой в начальный момент времени равна 3 кг, запущена вертикально вверх. Пренебрегая сопротивлением воздуха и считая поле силы тяжести однородным, определите расход горючего  $\mu$ , если относительная скорость выхода продуктов сгорания  $u = 200 \text{ м/с}$  и ускорение  $a$  ракеты через  $t = 4 \text{ с}$  составляет  $13,2 \text{ м/с}^2$ .
3. Пуля массой  $m = 15 \text{ г}$ , летящая горизонтально со скоростью  $v = 164 \text{ м/с}$ , попадает в брусок массой  $M = 1,5 \text{ кг}$ , висящий на нити длиной  $l = 1 \text{ м}$ , и застревает в нем. Определите: 1) угол отклонения нити  $\alpha$ ; 2) количество теплоты  $Q$ , выделившейся при ударе.
4. Под действием груза медная проволока длиной  $l = 0,6 \text{ м}$  и сечением  $S = 1,8 \text{ мм}^2$  удлинилась на  $\Delta l = 1 \text{ мм}$ . Определите: 1) массу груза  $m$ ; 2) потенциальную энергию растяжения  $\Pi$ ; 3) нормальное напряжение  $\sigma$  при упругой деформации. Модуль Юнга для меди  $E = 1,3 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ .

##### Вариант 2

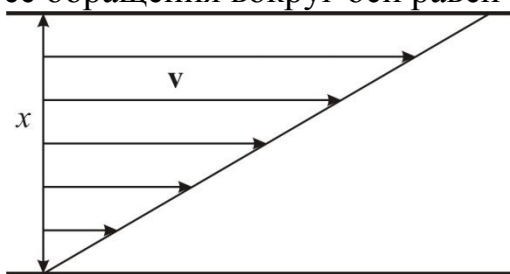
1. Тело брошено под углом  $\alpha = 40^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите начальную скорость  $v_0$  тела, если в момент



времени  $t = 1,1$  с вектор скорости  $\vec{v}$  тела составляет с горизонтом угол  $\beta = 28^\circ$ .

2. В модели атома Бора электрон в атоме водорода движется по круговой орбите с линейной скоростью  $v$ . Найти угловую скорость  $\omega$  вращения электрона вокруг ядра и его нормальное ускорение  $a_n$ . Считать радиус орбиты  $r = 0,5 \cdot 10^{-10}$  м и линейную скорость на этой орбите  $v = 2,2 \cdot 10^6$  м/с.

3. На экваторе некоторой планеты тело весит в  $n = 1,5$  раза меньше, чем на полюсе. Определите среднюю плотность  $\langle \rho \rangle$  вещества планеты, если период  $T$  ее обращения вокруг оси равен 16 ч.



4. Машинное масло течет между двумя пластинами с одинаковой площадью  $S = 0,2$  м<sup>2</sup>, при этом его скорость меняется линейно от 0 до 0,3 м/с (см. рисунок). Определите коэффициент динамической вязкости  $\eta$  масла, если сила внутреннего трения  $F = 15$  мН, а расстояние между пластинами  $x = 40$  см.

### Вариант 3

1. Пуля массой  $m = 9$  г, летящая горизонтально со скоростью  $v = 600$  м/с, пробивает висящий на нити брусок массой  $M = 140$  г, вследствие чего скорость пули уменьшается в  $n = 1,5$  раза. Определите количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе.

2. Определите суммарный коэффициент жесткости двух одинаковых пружин, соединенных параллельно, если под действием силы  $F = 3$  кН пружины приобретают потенциальную энергию  $\Pi = 600$  Дж.

3. Поезд идет из Москвы (широта  $\varphi = 56^\circ$ ) строго на запад со скоростью  $v = 65$  км/ч. Определите массу  $m$  поезда, если сила горизонтального давления на рельсы  $F = 4$  кН. Период  $T$  суточного вращения Земли вокруг своей оси равен 24 ч.

4. Определите динамическую вязкость  $\eta$  воздуха, если капли дождя диаметром  $d = 1$  мм падают со скоростью  $v = 4,2$  м/с. Плотность воды  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>.

### Примеры вариантов письменных контрольных работ №2:

#### Вариант 1

1. Определите среднее число столкновений  $\langle z \rangle$  некоторого газа, если средняя длина свободного пробега  $\langle l \rangle$  его молекул равна 5 мкм, а средняя квадратичная скорость  $\langle v_{кв} \rangle = 600$  м/с.

2. Ниже какого давления можно говорить о вакууме между стенками сосуда Дьюара, если расстояние между стенками сосуда  $l = 6$  мм, а температура  $T = 300$  К? Эффективный диаметр  $d$  молекулы воздуха принять равным 0,27 нм.

3. Определите изменение энтропии при превращении воды массой 10 г при  $0^{\circ}\text{C}$  в пар при  $100^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплота парообразования воды  $r = 2,26 \cdot 10^6$  Дж/кг, удельная теплоемкость воды  $c = 4,19 \cdot 10^3$  Дж/(кг\*К).
4. Для нагревания металлического шарика массой  $m = 25$  г от  $t_1 = 10^{\circ}\text{C}$  до  $t_2 = 30^{\circ}\text{C}$  затратили количество теплоты  $Q = 117$  Дж. Пользуясь законом Дюлонга и Пти, определите материал шарика.

#### Вариант 2

1. Баллон вместимостью  $V = 5$  л содержит водород массой  $m = 1$  г. Определите среднюю длину свободного пробега  $\langle l \rangle$  молекул. Эффективный диаметр  $d$  молекулы водорода равен 0,28 нм.
2. В сосуде объемом  $V = 2$  л находится масса  $m_1 = 6$  г углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и масса  $m_2$  закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) при температуре  $t = 127^{\circ}\text{C}$ . Найти давление  $P$  смеси в сосуде.
3. Водород массой  $m = 28$  г адиабатно расширили в  $n = 3$  раза, а затем изобарно сжали до начального объема. Определите изменение энтропии в ходе указанных процессов. Пользуясь законом Дюлонга и Пти, определите, во сколько раз удельная теплоемкость меди больше удельной теплоемкости серебра. Молярные теплоемкости: меди  $C_V = 63 \cdot 10^{-3}$  кДж/моль; серебра  $C_V = 63 \cdot 10^{-3}$  кДж/моль.
4. Найти массу  $m_0$  атома: а) водорода; б) гелия.

#### Вариант 3

1. Масса  $m_1 = 1,6$  кг кислорода и масса  $m_2 = 0,9$  кг воды находится в закрытом сосуде объемом  $V = 1$  м<sup>3</sup> находится. Найти давление  $P$  в сосуде при температуре  $t = 500^{\circ}\text{C}$ , зная, что при этой температуре вся вода превращается в пар.
2. Ниже какого давления можно говорить о вакууме между стенками сосуда Дьюара, если расстояние между стенками сосуда  $l = 6$  мм, а температура  $T = 300$  К? Эффективный диаметр  $d$  молекулы воздуха принять равным 0,27 нм.
3. В сосуде находится масса  $m_1 = 14$  г азота и масса  $m_2 = 9$  г водорода при температуре  $t = 10^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p = 1$  МПа. Найти молярную массу  $\mu$  смеси и объем  $V$  сосуда.
4. В сосуде находится масса  $m_1 = 10$  г углекислого газа и масса  $m_2 = 15$  г азота. Найти плотность  $\rho$  смеси при температуре  $t = 21^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p = 150$  кПа.

Описание методики оценивания:

#### **Критерии оценки (в баллах):**

5 баллов выставляется студенту, если правильно решены все задачи или студент правильно решил все задачи, но была допущена одна не грубая ошибка, не повлиявшая на ответ;

4 балла выставляется студенту, если студент правильно решил все задачи, но было допущено несколько не грубых ошибок, не повлиявших на ответ или, решено или полностью не решена 1 задача;

3 балла выставляется студенту, при решении была допущена вычислительная ошибка, повлиявшая на ответ или не решено 2 задачи.

2 балла выставляется студенту, все задачи решены, но при решении были допущены вычислительные ошибки, или одна грубая ошибка, или решена 1 задача из контрольной работы.

1 балл выставляется студенту, если ни одна задача контрольной работы не решена полностью, но студент выписал основные уравнения и законы, необходимые для их решения.

0 баллов выставляется студенту, если не решено ни одной задачи и не указаны основные законы и уравнения необходимые для решения задачи.

### Тестирование

Описание тестов: тестирование проводится в конце каждого модуля семестра и охватывает весь изучаемый материал. Студенту предлагается 25 заданий из имеющейся базы заданий.

Примеры тестов:

#### Модуль I. Механика

1. Результат измерения высоты цилиндра записан в работе студента следующим образом:  $h=(12,50 \pm 0,05)$  см. Доверительный интервал в этом эксперименте равен:

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) (12,50; 12,55) см; | 2) 0,05 см           |
| 3) (12,45; 12,55) см  | 4) (12,45; 12,55) мм |

2. В каких единицах измеряется угловая скорость?

- |                     |          |
|---------------------|----------|
| 1) м/с              | 2) рад   |
| 3) м/с <sup>2</sup> | 4) рад/с |

3. Радиус-вектор материальной точки зависит от времени по закону:  $\vec{r}(t) = 2t^2\vec{i} + 4t\vec{j} + 5\vec{k}$ . Найти величину вектора ускорения материальной точки в начальный момент времени:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 2 | 2) 4 |
| 3) 5 | 4) 0 |

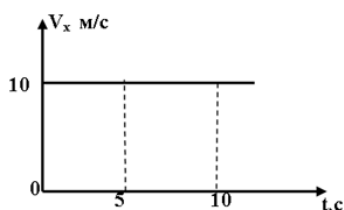
4. Два покоящихся тела начали двигаться одновременно навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 5 м/с. Какое расстояние было между ними в начале движения, если до встречи прошло 7 секунд:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) 21 м | 2) 49 м |
| 3) 45 м | 4) 14 м |

5. Действующая на тело сила увеличилась в три раза, при этом масса тела уменьшилась на 60%. На сколько процентов изменилось ускорение тела?

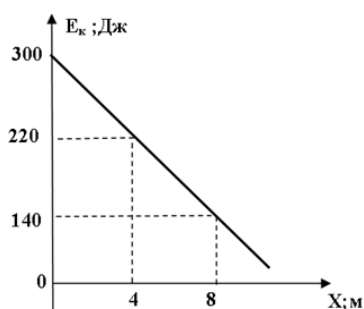
- 1) На 750% увеличилась.
- 2) На 50% увеличилось.
- 3) На 650% увеличилась.
- 4) На 400%увеличилась.

6. На тело массой 40кг, действует сила величиной 40Н, направленная под углом  $60^\circ$  к горизонту. Под действием этой силы тело движется так, как показано на рисунке.Определить величину силы трения.



- 1) 5Н
- 2) 20Н
- 3) 10Н
- 4) 40Н

7. На рисунке представлен график зависимости кинетической энергии тела от координаты тела. Определить проекцию на ось ОХ силы, под действием которой произошло изменение энергии этого тела.



- 1) 20Н
- 2) -20Н
- 3) 10Н
- 4) -10Н

8. Тело свободно падает с высоты 12м. На какой высоте от поверхности Земли, его кинетическая энергия будет в пять раз больше потенциальной энергии?

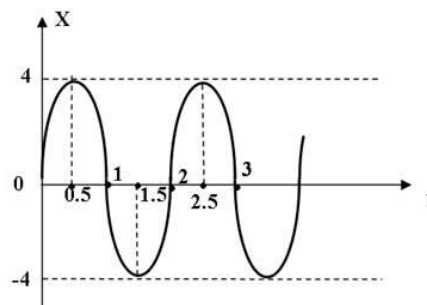
- |        |         |
|--------|---------|
| 1) 4м  | 2) 2,4м |
| 2) 10м | 4) 2м   |

9. На сколько процентов изменится период колебания груза на пружине, если массу и амплитуду колебаний увеличить на 800%, а жесткость пружины увеличить на 300%?

- 1) Уменьшится на 50%.
- 2) Увеличится на 50%.
- 3) Увеличится на 70%.
- 4) Уменьшится на 70%.

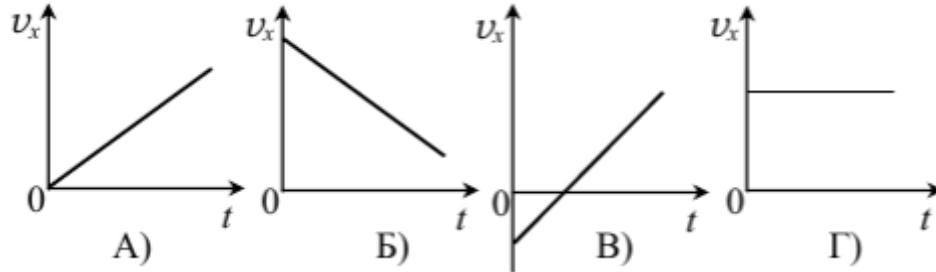
10. На рисунке приведен график зависимости смещения гармонически колеблющегося тела от времени. Какое из нижеприведенных уравнений соответствует данному колебанию?

- 1)  $X = 4 \sin \pi t$
- 2)  $X = 4 \cos \pi t$
- 3)  $X = 4 \sin 2 \pi t$



4)  $X = 4 \cos 2\pi t$

11. Какой из графиков описывает равномерное прямолинейное движение?



12. Что называется траекторией?

- 1) вектор, проведенный из начала координат в конечное положение материальной точки;
- 2) вектор, проведенный из начального положения материальной точки в конечное;
- 3) линия, длина которой равна величине перемещения материальной точки;
- 4) линия, которую описывает материальная точка при движении.

13. Какое выражение не является вторым законом Ньютона?

1)  $\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$ ; 2)  $F = m \frac{d^2 x}{dt^2}$ ; 3)  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ ; 4)  $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ ;

14. Какие из перечисленных сил являются консервативными?

- А. Сила тяжести.  
 Б. Сила всемирного тяготения.  
 В. Сила упругости.  
 Г. Сила сопротивления.

- 1) А, Б, В; 2) А, Б, В, Г;  
 3) А, Б; 4) только А;

15. Под импульсом тела понимают физическую величину, численно равную произведению:

- 1) массы тела на ускорение;
- 2) массы тела на его скорость;
- 3) силы на путь, пройденный телом;
- 4) массы тела на половину квадрата скорости;

16. Укажите формулу, выражающую закон сохранения механической энергии:

- 1)  $m\vec{a} = const$ ; 2)  $E_k + E_{п} = E$ ; 3)  $E_k + E_{п} = const$ ;  
 4) нет верного ответа

17. Инерциальная система отсчета – это:

- 1) система отсчета, в которой не действуют внешние силы;
- 2) система отсчета, в которой выполняется первый закон Ньютона;
- 3) система отсчета, в которой тела движутся поступательно;
- 4) система отсчета, обладающая инерцией;

18. Ньютон – это:

- 1)  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ ;    2)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$ ;    3)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ ;    4)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^3$ ;

19. Плечо силы – это:

- 1) кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения;
- 2) линия, проведенная от оси вращения до точки приложения силы;
- 3) величина, численно равная радиус-вектору;
- 4) величина, равная произведению радиуса описываемой телом окружности на угол между направлением вектора скорости и вектора силы;

20. По какой из приведенных формул определяется кинетическая энергия тела, катящегося без скольжения?

1)  $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$ .

2)  $E = \frac{mv^2}{2}$ ;    3)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ ;    4)  $E = mgh + \frac{mv^2}{2}$ ;

21. По какому из приведенных выражений можно рассчитать момент импульса вращающегося тела относительно оси?

- 1)  $I\omega$ ;    2)  $Fl$ ;    3)  $mv$ ;    4)  $mR^2$ ;

22. Какая из приведенных формул выражает период колебаний пружинного маятника?

1)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ;    2)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ;  
3)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ;    4)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$ ;

23. Вынужденные гармонические колебания происходят;

- 1) под действием внутренних периодических и внешних непериодических сил;
- 2) под действием и внешних и внутренних периодических сил;
- 3) под действием только внешних периодических сил;

4) под действием внешних периодических и внутренних непериодических сил;

24. Продольные волны распространяются:

1) в газах, жидкостях и твердых телах;

2) только в газах;

3) только в жидкостях;

4) только в твердых телах;

25. Амплитуда гармонического колебательного движения характеризует:

1) максимальное отклонение от положения равновесия;

2) отклонение от положения равновесия в данный момент времени;

3) максимальное значение скорости частицы;

4) модуль максимального отклонения от положения равновесия.

### Модуль II. Молекулярная физика

1. Какова среднеквадратическая скорость молекул азота (м/с) при температуре 7°C? ( $M=28$  г/моль,  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

1) 500 м/с

2) 600 м/с

3) 700 м/с

4) 240 м/с

2. Какова масса одной молекулы воды (г), если ее молярная масса равна 18 г?

1)  $1 \cdot 10^{-23}$

2)  $2 \cdot 10^{-23}$

3)  $18 \cdot 10^{-23}$

4)  $3 \cdot 10^{-23}$

3. Оцените, во сколько примерно раз среднее расстояние между молекулами в газах при нормальных условиях больше размеров самих молекул газа:

1) 2-3

2) 8-10

3) 5-6

4) 4-5

4. Число Авогадро:

1) равно  $6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>;

2) это число атомов в 12 г углерода;

3) равно числу молекул в одном моле любого вещества;

4) равно числу молекул в 22,4 л любого газа, находящегося при нормальных условиях.

5. Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при повышении абсолютной температуры в 2 раза?

1)  $\sqrt{2}$

2) 2

3) 4

4) 8

6. Какое количество вещества (моль) содержится в 144 г воды?  $M(H)=1$  а.е.м.,  $M(O)=16$  а.е.м.

1) 2

2) 4

3) 8

4) 16

7. Оцените среднеквадратическую скорость молекул водорода при температуре 80 К (м/с),  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К.

1) 500

2) 1000

3) 250

4) 100

8. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

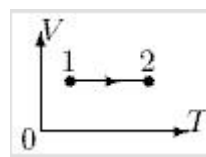
- 1) силы межмолекулярного притяжения
- 2) кинетической энергии молекул
- 3) силы межмолекулярного отталкивания
- 4) потенциальная энергия молекул

9. Определите плотность воздуха ( $\text{кг/м}^3$ ) при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении  $100 \text{ кПа}$ ? Молярная масса воздуха  $29 \text{ г/моль}$ .

- 1) 1,4
- 2) 1,2
- 3) 1,8
- 4) 4

10. Какой процесс изображен на графике? Как изменится плотность газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

- 1) изохорный; не изменится
- 2) изохорный; увеличится
- 3) изохорный; уменьшится
- 4) изотермический



11. При использовании газа, находящегося в металлическом баллоне его давление уменьшилось на  $75\%$ . Во сколько раз уменьшилась масса газа? Считать, что  $T = \text{const}$ .

- 1) 4
- 2) 1,33
- 3) 14
- 4) 2

12. При нормальных условиях газ занимает объем  $10 \text{ л}$ . Какой объем ( $\text{л}$ ) займет этот газ, если давление увеличить в  $5$  раз? Температура постоянна.

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

13. Во сколько раз увеличится давление идеального газа, находящегося в закрытом сосуде при температуре  $27^\circ\text{C}$ , если его нагреть до  $627^\circ\text{C}$ ?

- 1) 2
- 2) 1,18
- 3) 3
- 4) 2,21

14. Сравните средние кинетические энергии атомов гелия ( $M=4 \text{ г/моль}$ ) при температуре  $T(E_1)$  и неона ( $M=20 \text{ г/моль}$ ) при температуре  $2,5T(E_2)$ .

- 1)  $E_1=2,5E_2$
- 2)  $E_2=2,5E_1$
- 3)  $E_1=E_2$
- 4)  $E_2=5E_1$

15. Какова масса воздуха ( $\text{г}$ ), если он занимает объем  $8,3 \text{ л}$  при нормальном давлении и температуре  $17^\circ\text{C}$ ?  $P_n=10^5 \text{ Па}$ ,  $M=29 \text{ г/моль}$ ,  $R=8,3 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ .

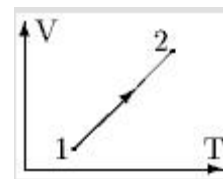
- 1) 100
- 2) 50
- 3) 500
- 4) 10

16. В каких единицах измеряется абсолютная влажность воздуха в системе СИ?



- 1) %      2) безразмерна      3) К      4) кг/м<sup>3</sup>

17. Идеальный газ перешел из состояния 1 в состояние 2. Сопоставьте давление газа в состояниях 1 и 2.

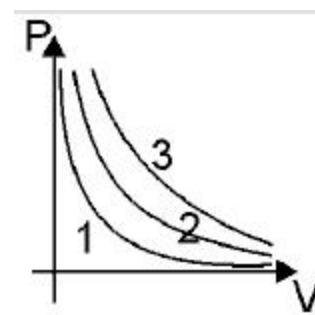


- 1) возможно  $P_1 > P_2$  или  $P_2 > P_1$ ;      2)  $P_2 > P_1$   
 3)  $P_1 = P_2$ ;      4)  $P_1 > P_2$

18. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа в некотором процессе, если концентрацию молекул уменьшить в 10 раз, а температуру увеличить в 2 раза?

- 1) уменьшится в 10 раз      2) увеличится в 2 раза  
 3) уменьшится в 5 раз      4) увеличится в 5 раз

19. На рисунке приведены три изотермы для одной и той же массы газа. Какая изотерма соответствует наибольшей температуре?

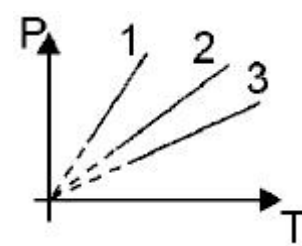


- 1) 3      2) 2  
 3) все изотермы соответствуют одной и той же температуре  
 4) 1

20. Как изменяется температура газа при его адиабатическом сжатии?

- 1) может как уменьшаться, так и увеличиваться;      2) не изменяется  
 3) понижается;      4) повышается.

21. На рисунке приведены три изохоры для одной и той же массы газа. Какая изохора соответствует наибольшему объему?



- 1) 3      2) 1  
 3) все изохоры соответствуют одному и тому же объему  
 4) 2

22. В идеальном газе пренебрегают: 1) размерами молекул; 2) массой молекул; 3) хаотическим движением молекул; 4) столкновениями молекул; 5) взаимодействием молекул на расстоянии.

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

23. Какое из приведенных выражений является уравнением изобарного процесса?

- 1)  $P = (2/3)nEk$       2)  $P_1V_1 = P_2V_2$

3)  $PV=(m/ )RT$

4)  $V_1/T_1=V_2/T_2$

24. Укажите все соотношения, справедливые для изобарного процесса :

1)  $V/T= \text{const}$ ;

2)  $VT = \text{const}$ ;

3)  $V_1/V_2=T_1/T_2$ ;

4)  $p_1/p_2=T_1/T_2$ ;

5)  $V_1/T_2 = V_2/T_1$ .

1) 2 и 4

2) 1 и 3

3) 2 и 5

4) 1, 4 и 5

25. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа в некотором процессе, если концентрацию молекул уменьшить в 10 раз, а температуру увеличить в 2 раза?

1) уменьшится в 10 раз;

2) увеличится в 2 раза;

3) уменьшится в 5 раз;

4) увеличится в 5 раз;

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

10 баллов выставляется студенту, если дано 25 правильных ответов;

9 баллов выставляется студенту, если дано 23 правильных ответов;

8 баллов выставляется студенту, если дано 20 правильных ответов;

7 баллов выставляется студенту, если дано 18 правильных ответов;

4 балла выставляется студенту, если дано 10 правильных ответов; и т.д.

0 баллов выставляется студенту, если не дано ни одного правильного ответа.

**Коллоквиум**

Коллоквиум проводится по окончании изучения модуля 1 «Механика» и модуля 2 «Молекулярная физика». Студент должен ответить на 4 вопроса из каждого модуля.

Вопросы для проведения коллоквиума

**Модуль I. Механика**

1. Основные единицы системы СИ.
2. Абсолютная и относительная погрешности измерения.
3. Виды погрешностей.
4. Разделы классической механики.
5. Пример модели в механике.
6. Система отсчета.
7. Траектория.

8. Пройденный путь.
9. Перемещение.
10. Скорость. Разложение вектора скорости в декартовых координатах.
11. Начальные условия.
12. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
13. Угловая скорость, угловое ускорение, период и частота вращения.
14. Связь угловых величин с линейными.
15. 1 закон Ньютона. Правило сложения сил.
16. ИСО.
17. Масса, плотность.
18. Импульс тела.
19. 2 закон Ньютона в различных формулировках.
20. 3 закон Ньютона.
21. Силы в механике (тяготения, выталкивающая, вес тела, сила упругости).
22. Сила трения, определение коэффициента трения скольжения.
23. Уравнение Мещерского.
24. Формула Циолковского.
25. Принцип относительности Галилея. Координаты, скорость, ускорение при переходе в другую ИСО.
26. Не ИСО. Пример силы инерции.
27. Свойства сил инерции.
28. Полная механическая энергия.
29. Кинетическая энергия.
30. Консервативные и диссипативные силы в механике.
31. Связь кинетической энергии и работы.
32. Связь консервативной силы и потенциальной энергии.
33. Закон сохранения полной механической энергии.
34. Закон сохранения импульса.
35. Понятие центра масс.
36. Момент силы, момент импульса.
37. Закон сохранения момента импульса.
38. Момент инерции.
39. Теорема Штейнера.
40. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела.
41. Уравнение динамики вращательного движения.
42. Коэффициент упругости. Модуль Юнга.
43. Напряжение.
44. Энергия упругой деформации.
45. Параметры гармонических колебаний.
46. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и его решение. График зависимости  $x(t)$ .
47. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. График зависимости  $x(t)$ .
48. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. График зависимости  $x(t)$ .

49.  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$  в случае незатухающих колебаний.
50. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии в случае незатухающих механических колебаний.
51.  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$  в случае затухающих колебаний.
52. Математический маятник. Период, частота, циклическая частота колебательного движения.
53. Маятник на пружине. Период, частота, циклическая частота колебательного движения.
54. Логарифмический декремент затухания, добротность.
55. Слабое и сильное затухание.
56. Резонансная частота для  $x(t)$ .
57. Графическое изображение явления резонанса. Роль коэффициента затухания.
58. Векторная диаграмма для изображения колебательного движения.
59. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты.
60. Биения. График зависимости  $x(t)$ .

### **Модуль II. Молекулярная физика.**

1. Температурная шкала Кельвина.
2. Температурная шкала Цельсия.
3. Закон Бойля-Мариотта. График изотермы на  $pV$ -диаграмме.
4. Закон Гей-Люссака. График изобары на  $VT$ -диаграмме.
5. Закон Шарля. График изохоры на  $pT$ -диаграмме.
6. Закон Авогадро.
7. Закон Дальтона.
8. Уравнение состояния идеального газа.
9. Основное уравнение МКТ.
10. Распределение Максвелла для модуля скорости (общее выражение, график  $f(v)$ ).
11. Наиболее вероятная скорость.
12. Барометрическая формула.
13. Зависимость концентрации молекул газа от высоты в однородном поле тяжести.
14. Число степеней свободы.
15. Температурная зависимость числа степеней свободы молекул газа.
16. Закон Больцмана.
17. Первое начало термодинамики (интегральный, дифференциальный вид).
18. Количество теплоты.
19. Внутренняя энергия газа.
20. Работа в термодинамике.
21. Молярная теплоемкость при постоянном объеме.
22. Молярная теплоемкость при постоянном давлении.
23. Уравнение Майера.
24. Адиабатический процесс (определение, график на  $pV$ -диаграмме).
25. Уравнение Пуассона.
26. Политропический процесс.

27. Круговой процесс.
28. Термодинамический КПД цикла.
29. Энтропия.
30. Первое начало термодинамики через полные дифференциалы.
31. Принцип работы теплового двигателя. Функции нагревателя, холодильника, рабочего тела.
32. Второе начало термодинамики.
33. Третье начало термодинамики (теореме Нернста-Планка).
34. Цикл Карно на  $pV$ -диаграмме. 4 процесса цикла Карно.
35. КПД цикла Карно.
36. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
37. Физический смысл поправок к давлению и объему в уравнении Ван-дер-Ваальса.
38. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Понятие критической точки.
39. Внутренняя энергия реального газа.
40. Закон Паскаля.
41. Гидростатическое давление столба жидкости.
42. Выталкивающая сила.
43. Уравнение неразрывности.
44. Вязкость жидкости.
45. Ламинарное, турбулентное течение жидкости.
46. Поверхностное натяжение жидкости.
47. Коэффициент поверхностного натяжения.
48. Искривление поверхности жидкости при соприкосновении с твердым телом. Смачивание. Несмачивание.
49. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
50. Подъем (опускание) уровня жидкости в капиллярных трубках.
51. Кристаллическое строение твердого тела. Моно- и поликристаллы. Аморфные тела.
52. Кристаллографическая система координат. Элементарная ячейка.
53. Ионные кристаллы (частицы, силы, пример).
54. Атомные кристаллы.
55. Металлические кристаллы.
56. Молекулярные кристаллы.
57. Теплоемкость твердых тел. Зависимость теплоемкости от температуры при  $T \rightarrow 0$  К.
58. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования.
59. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
60. Кривые фазового равновесия на  $PT$ -диаграмме. Тройная точка.

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

5 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос;

4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий.

3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

1-2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретический вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний.

### **Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса, каждый из которых оценивается от 1 до 15 баллов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Вопросы для проведения экзамена:

1. Единицы физических величин.
2. Измерение и погрешность физической величины.
3. Механика и ее разделы. Модели в механике.
4. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
5. Скорость. Прямая и обратная задачи механики.
6. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
7. Кинематика вращательного движения.
8. I закон Ньютона. Масса, импульс тела, понятие силы.
9. II закон Ньютона.
10. III закон Ньютона. Силы в механике, основные типы взаимодействия.
11. Уравнение движения тела с переменной массой. Уравнение Мещерского, формула Циолковского.
12. Принцип относительности Галилея. Силы инерции.
13. Механическая энергия и работа. Закон сохранения энергии.
14. Закон сохранения импульса.
15. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела.
17. Деформация твердого тела.
18. Колебания и их характеристики. Основные виды механических колебаний.
19. Свободные незатухающие гармонические колебания. Простые колебательные системы.

20. Свободные затухающие механические колебания. Логарифмический декремент, добротность.
21. Вынужденные колебания. Резонанс.
22. Сложение гармонических колебаний. Биения.
23. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система.
24. Опытные законы идеального газа.
25. Уравнение состояния идеального газа.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
27. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
29. Число степеней свободы. Закон Больцмана.
30. Первое начало термодинамики.
31. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
32. Круговой процесс. КПД кругового процесса. Обратимые и необратимые процессы.
33. Энтропия.
34. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины.
35. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
36. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
37. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
38. Элементы механики жидкости.
39. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости.
40. Поверхностное натяжение. Смачивание.
41. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
42. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов. Теплоемкость твердых тел.
43. Изменение агрегатного состояния вещества.
44. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Образец экзаменационного билета:

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физико-технический институт

Кафедра Общей физики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №   1**

по дисциплине «Физика (механика, молекулярная физика)» 1 семестр

1. Единицы физических величин
2. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Балапанов М.Х./  
(подпись) (Ф.И.О.)

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

17-24 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Лабораторные работы**



Описание лабораторной работы: лабораторная работа состоит из теоретической части, описания порядка выполнения работы и контрольных вопросов. По каждому модулю выполняется по 3 лабораторные работы.

### **Критерии оценки (в баллах):**

Вводная часть. Теория погрешностей Обработка результатов физических измерений (Лабораторная работа №1) :

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у студентов, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного материала и представлена в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Требования к устному отчету по лабораторному занятию:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Контрольные вопросы включены в методические указания к лабораторным работам.

### **Модуль 1. Механика**

- 0-10 баллов выставляется студенту во вводной части, если он ответил на контрольные вопросы по теории погрешностей и отчитался по полученным экспериментальным значениям лабораторной работы №1 с учетом погрешностей физических измерений, т.е. защитил письменный отчет по лабораторной работе.

- 2 балла выставляется студенту по всем остальным работам модуля 1, если он проработал методическое указание, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию лабораторной работы, произвел конспектирование источников и выполнил измерения;

- 3 балла выставляется студенту, если он произвел математическую обработку результатов измерений и оформление отчета лабораторной работы;

- 3-7 баллов выставляется студенту, если он ответил на контрольные вопросы и отчитался по полученным экспериментальным значениям с учетом погрешностей физических измерений, т.е. защитил письменный отчет по лабораторной работе.

- 4 балла выставляется студенту, если он в одной из работ произвел составление отчета на компьютере.

### **Модуль 2. Молекулярная физика**

- 5 баллов выставляется студенту, если он проработал методическое указание, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию лабораторной работы, произвел конспектирование источников, выполнил измерения, произвел математическую обработку результатов измерений и оформление отчета лабораторной работы (**простая работа**);
- 10 баллов выставляется студенту, если он проработал методическое указание, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию лабораторной работы, произвел конспектирование источников, выполнил измерения, произвел математическую обработку результатов измерений и оформление отчета лабораторной работы (**сложная работа**);
- 5 баллов выставляется студенту, если он ответил на контрольные вопросы и отчитался по полученным экспериментальным значениям с учетом погрешностей физических измерений, т.е. защитил письменный отчет по лабораторной работе (**простая работа**).
- 10 баллов выставляется студенту, если он ответил на контрольные вопросы и отчитался по полученным экспериментальным значениям с учетом погрешностей физических измерений, т.е. защитил письменный отчет по лабораторной работе (**сложная работа**).

Студент получает зачет согласно бально-рейтинговой системе. Итоговый контроль ставится по сумме текущего и рубежного контроля, если студент набирает от 60 до 100 баллов.

### **Перечень методических указаний**

#### **Механика:**

- 1) № 1. "Измерение линейных размеров тел. Вычисление объёма".
- 2) № 4. "Определение момента инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом крутильных колебаний".
- 3) №5 "Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения".
- 4) № 7. "Движение маятника Максвелла".
- 5) № 8. "Изучение прецессии гироскопа".
- 6) № 11." Проверка закона сохранения импульса при соударении шаров".
- 7) № 13."Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников".
- 8) № 14."Определение коэффициента силы трения скольжения "
- 9) № 15. "Изучение крутильного баллистического маятника".
- 10) № 17. "Изучение биений".
- 11) № 20. "Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний".

#### **Молекулярная физика:**

- 1) № 2 "Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма".
- 2) № 4 "Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического измерения состояния".

- 3) № 5 "Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха".
- 4) № 7 "Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти".
- 5) № 8 "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости".
- 6) № 9 "Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры по методу Кантора-Ребиндера".
- 7) № 10 "Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса".
- 8) № 12 "Определение скорости звука в газах и отношения удельных теплоёмкостей методом стоячей волны".
- 9) № 18 "Определение теплоты плавления металла".

---

### Физика (2 семестр)

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать теоретические основы, основные понятия, законы электромагнетизма	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	2. Знать методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
2-й этап Умения	3. Уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию.	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	4. Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа

3-й этап Владеть навыками	2. Владеть физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области общей физики	ОПК-5, ПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
------------------------------	---	--------------------	---------------------

## Лабораторные работы.

### Список лабораторных работ

Полные описания лабораторных работ и задания к ним содержатся в методических указаниях, изданных в печатном виде и находящихся в лаборатории электричества.

Лабораторная работа №3 "Изучение электронного осциллографа и ознакомление с некоторыми его применениями"

Лабораторная работа №4 "Изучение электронного вольтметра"

Лабораторная работа №6 "Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей"

Лабораторная работа №7 "Изучение поляризации диэлектриков"

Лабораторная работа №12 "Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли"

Лабораторная работа №13 "Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки"

Лабораторная работа №14 "Исследование траектории движения электронов под действием электрических и магнитных полей и определение удельного заряда электрона методом магнетрона"

Лабораторная работа №15 "Изучение магнитных свойств ферромагнетиков"

Лабораторная работа №16 "Проверка полного закона Ома для переменного тока"

Лабораторная работа №17 "Исследование затухающих периодических колебаний в колебательном контуре"

Лабораторная работа №18 "Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре"

Лабораторная работа №21 " Моделирование на ЭВМ силовых линий и эквипотенциальных поверхностей систем точечных зарядов».

Лабораторная работа №26 "Проверка закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника"

### Описание методики оценивания:

По одному баллу даётся за конспект, измерения, вычисления по результатам измерений и отчёт (таблицы, результаты вычислений, графики, выводы). Баллы суммируются, поэтому за каждую лабораторную работу (без защиты) можно получить от 0 до 5 баллов.

### Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил работу;

- 1 балл выставляется студенту, если он лишь сделал конспект, получил допуск и произвел измерения;

- 3 балла выставляется студенту, если он сделал конспект, получил допуск и произвел измерения и обработал результаты;
- 5 баллов выставляется студенту, если он сделал конспект, получил допуск и произвел измерения, обработал результаты и оформил отчет.

### Список примерных вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какие величины измеряются в вольтах?
2. Что называется электрическим напряжением?
3. Нарисуйте схему одинарного моста постоянного тока.
4. Для чего нужны мосты постоянного и переменного тока?
5. Какая величина применяется для характеристики магнитного поля Земли?
6. Куда направлено магнитное поле, создаваемое круговым током?

Контрольные вопросы по большинству работ совпадают с контрольными вопросами в конце методических указаний. Методические указания к лабораторным работам в печатном виде имеются в лаборатории, а в электронном виде - на сайте БашГУ. Для некоторых работ студентам даются особые контрольные вопросы, перечисленные ниже:

#### Описание методики оценивания:

Студент должен понимать смысл всех записей в написанном им отчёте. После проверки понимания он должен ответить на контрольные вопросы. Контрольные вопросы по большинству работ совпадают с контрольными вопросами в конце методических указаний. Для некоторых работ студентам даются особые контрольные вопросы.

Если студент не понимает смысл записей в написанном им отчёте, то ставится 0 баллов за защиту, а контрольные вопросы не задаются. После проверки понимания он должен ответить на контрольные вопросы. Каждый вопрос оценивается в 0 баллов или в 1 балл. Баллы суммируются, поэтому студент может набрать от 0 до 5 баллов за защиту одной работы.

#### Критерии оценки (в баллах) :

- 0 баллов выставляется студенту, если он не понимает, что написано в его отчёте, либо не ответил правильно ни на один контрольный вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если он правильно ответил на один контрольный вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на два контрольных вопроса;
- 3 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на три контрольных вопроса.
- 4 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на четыре контрольных вопроса.
- 5 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на пять контрольных вопросов.

---

### Физика (3 семестр)

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап	1. Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Защита лабораторных работ

Знания	оптики.		
	2. Знать методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита лабораторных работ
	3. Знать границы применимости различных физических понятий, законов, теорий.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита лабораторных работ
2-й этап Умения	1. Уметь оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Защита лабораторных работ
	2. Уметь анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	
	3. Уметь ориентироваться в потоке научной и технической информации.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Защита лабораторных работ
	2. Владеть методиками решения задач по оптике.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	
	3. Владеть навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Защита лабораторных работ

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

#### **Задания для оценивания выполнения и защиты лабораторных работ**

За допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета студент может получить 5 баллов. За защиту отчетов по лабораторной работе студент может получить до 5 баллов. Максимальный балл за выполнение и защиту лабораторной работы 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам

#### **Контрольные вопросы к защите лабораторной работы № 18 по оптике «Определение основных характеристик дифракционной решетки»**

1. Дайте определение дифракции. Объясните появление дифракционной картины с помощью принципа Гюйгенса – Френеля.
2. Приведите критерий, по которому различают дифракцию Френеля и Фраунгофера.
3. Опишите устройство прозрачных и отражённых дифракционных решёток. Назовите основные характеристики дифракционных решёток.
4. Изобразите ход лучей при отражении света на отражательной дифракционной решётке. Приведите условия главных максимумов, главных минимумов дифракционной решётки.
5. От чего зависит интенсивность в максимумах дифракционной картины, полученной от дифракционной решётки? Как изменится дифракционная картина, если закрыть половину решётки? Одну четверть решётки?

6. Сравните дифракционные картины при нормальном падении лучей на дифракционную решётку и при падении под некоторым углом.
7. Как изменится дифракционная картина при удалении экрана от решётки?
8. Что такое угловая дисперсия решетки? Что она характеризует?
9. Дайте определение разрешающей способности решетки.
10. С чем могут быть связаны погрешности измерений в данной работе?

**Контрольные вопросы к защите лабораторной работы № 19 по оптике  
«Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера»**

1. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля и напишите его аналитическое выражение.
2. Какое явление называется дифракцией? Когда наблюдается дифракция Фраунгофера?  
А когда – дифракция Френеля?
3. Запишите условия дифракционных минимумов и максимумов для одной, двух щелей.
4. Какова предельная ширина щели, при которой еще будут наблюдаться минимумы интенсивности?
5. Почему на распределении интенсивности дифракции от двух щелей отсутствуют добавочные максимумы?
6. Как влияет на дифракцию Фраунгофера от одной щели увеличение длины волны и ширины щели?
7. Как изменится дифракционная картина при удалении экрана от щели?
8. Объясните принцип работы гелий-неонового лазера и расскажите свойства лазерного излучения.

**Описание методики оценивания выполнения и защиты лабораторных работ:**

- 10 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; полностью ответил на заданные вопросы;
- 8-9 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; но частично ответил на заданные вопросы;
- 7-6 балла получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет;
- 1-5 балла получает студент, если при сдаче допуска к лабораторным работам, выполнения лабораторной работы и оформлении отчета допущены недочеты;
- 0 баллов ставится при невыполнении лабораторной работы.

**Список методических указаний к лабораторным работам по оптике**

№ п/п	Наименование	Кол-во стр.	Авторы	Год издания
1.	Методические указания для выполнения лабораторной работы № 2 по оптике «Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона»	8	Гафуров И.Г. Акманова Г.Р.	2018
2.	Методические указания для выполнения лабораторной работы № 5 по оптике «Исследование зависимости интегральной излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана»	13	Акманова Г.Р. Шафеев Р.Р.	2017

3.	Методические указания для выполнения лабораторной работы № 6 по оптике «Изучение поляризационно-оптических явлений»	12	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У.	2014
4.	Методические указания для выполнения лабораторной работы № 7 по оптике «Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света»	12	Абдуллин А.У. Акманова Г.Р.	2015
5.	Методические указания для выполнения лабораторной работы №8 по оптике «Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации»	16	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У. Шафеев Р.Р.	2014
6.	Методические указания для выполнения лабораторной работы №9 по оптике «Исследование явления дифракции света»	15	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У. Шафеев Р.Р.	2014
7.	Методические указания для выполнения лабораторной работы №10 по оптике «Определение фокусных расстояний положительных, отрицательных линз и сложной оптической системы»	13	Балапанов М.Х. Акманова Г.Р.	2018
8.	Методические указания для выполнения лабораторной работы №11 по оптике «Исследование спектров поглощения и пропускания»	15	Гафуров И.Г. Акманова Г.Р.	2018
9.	Методические указания для выполнения лабораторной работы №14 по оптике «Определение показателя преломления вещества с помощью рефрактометра Аббе»	10	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У.	2018
10	Методические указания для выполнения лабораторной работы №15 по оптике «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»	18	Балапанов М.Х. Акманова Г.Р.	2018
11	Методические указания для выполнения лабораторной работы №16 по оптике «Определение фокусных расстояний линз методом отрезков»	10	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У.	2018
12	Методические указания для выполнения лабораторной работы №17 по оптике «Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя»	12	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У.	2017
13	Методические указания для выполнения лабораторной работы №18 по оптике «Определение основных характеристик дифракционной решетки»	14	Акманова Г.Р. Абдуллин А.У.	2014
14	Методические указания для выполнения лабораторной работы №19 по оптике «Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера»	15	Акманова Г.Р. Шафеев Р.Р.	2018

### Физика (4 семестр)

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний,**



**умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать современные представления и опытные данные о строении атома и атомного ядра	<i>ОПК-1</i>	допуск к лабораторным работам, их выполнение и защита
	2. Знать опытные данные и элементы квантовой физики		
2-й этап Умения	Уметь применять полученные в данном разделе физики знания в процессе обучения и в профессиональной деятельности.	<i>ОПК-2, ОПК-3</i>	допуск к лабораторным работам, их выполнение и защита, тестирование
	2. Уметь применять физическое оборудование в процессе обучения и в профессиональной деятельности.	<i>ОПК-2, ОПК-3</i>	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками применения физического оборудования на уровне ассистента в данной области физики.	<i>ОПК-5 ПК-1</i>	допуск к лабораторным работам, их выполнение и защита. экзамен
	2. Владеть методиками решения простейших задач в данной области физики		

**Тематика вопросов для экзамена, устного опроса и для собеседования по лабораторным работам::**

1. Развитие квантово-механических представлений о природе света. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект. Объяснение фотоэффекта на основе классической волновой теории. Квантовое представление о фотоэффекте. Уравнение Эйнштейна. Низкочастотная граница фотоэффекта. Применение фотоэффекта на практике.
2. Эффект Комптона. Квантовое представление об эффекте Комптона.
3. Давление света. Объяснение давления света на основе классической и квантовой теории.
4. Тепловое излучение и законы теплового излучения. Объяснение закономерностей теплового излучения на основе квантовых представлений.
5. Волновые свойства электронов, протонов, нейтронов. Применение дифракции электронов, нейтронов и рентгеновских лучей для изучения структуры вещества.
6. Опыты Франка и Герца. Дискретный характер атомных состояний. Потенциал возбуждения.
7. Атомные спектры. Сплошные и линейчатые спектры. Принцип спектрального анализа. Закономерности в спектрах излучения атомов и их объяснение на основе квантовой теории.

8. Корпускулярно волновой дуализм. Гипотеза де Бройль. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и её статистическое толкование.
9. Модели атома Томсона и Резерфорда.
10. Квантовая теория атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Трудности модели атома Бора.
11. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные функции и собственные значения энергии.
12. Атом водорода в свете квантовых представлений. Квантовые числа. Спин. Оболочки и подоболочки. Конфигурация электронных облаков.
13. Принцип Паули и заполнение электронных уровней атомов. Таблица элементов Д.И.Менделеева.
14. Правила отбора и схема переходов.
15. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
16. Химическая связь. Молекулярные спектры.
17. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их принцип работы и применение.
18. Элементы квантовой статистики. Принцип неразличимости тождественных частиц. Распределение Бозе - Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденная и невырожденная система.
19. Электронный газ в металле. Уровень Ферми. Температура вырождения.
20. Элементы зонной теории твердых тел. Образование зон. Энергетический спектр электронов в кристалле. Диэлектрики, полупроводники, металлы. Собственные и примесные полупроводники. Электронная и дырочная проводимость. Температурная зависимость проводимости полупроводников.
21. Сверхпроводимость.
22. Работа выхода. Контакт двух металлов. Двойной электрический слой. Контактная разность потенциалов. Выпрямление на контакте двух металлов.
23. Контакт металл-полупроводник. Запорный и антизапорный слой. Выпрямление на контакте металл-полупроводник.
24. Контакт двух полупроводников. p-n переход. Выпрямление на p-n переходе. Полупроводниковый диод. Транзистор. Полупроводниковые фотоэлементы.
25. Термоэлектрические явления. Эффект Зеебека, Пельтье, Томсона. Применение термоэлектрических явлений на практике.
26. Элементы физики атомного ядра. Изотопы, изобары. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Энергия связи. Дефект массы. Ядерные реакции. Ядерная и термоядерная энергетика.
27. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада.

#### **Критерии оценивания для устного опроса:**

**15-20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **10-15 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены незначительные ошибки;

**5-10 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-4 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Пример экзаменационного билета по дисциплине «Физика»:

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Физика (атомная и ядерная физика)» 4 семестр

Направление/Специальность 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
Профиль/Программа/Специализация     

1. Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Практическое применение фотоэффекта.
2. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Балапанов М.Х./  
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

#### **Критерии оценки для экзамена (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

-отлично - от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);

-хорошо - от 60 до 79 баллов;

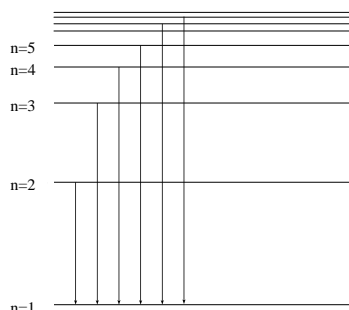
-удовлетворительно - от 45 до 59 баллов;

-неудовлетворительно - менее 45 баллов.

### Пример тестовых заданий

$h$  – постоянная Планка;  $m$  – масса частицы;  $v$  – скорость частицы.  $E$  – энергия частицы. Длина волны частицы определяется формулой:

- 1)  $\lambda = \frac{h}{mv}$  2)  $\lambda = \frac{h}{v}$  3)  $\lambda = \frac{mv}{h}$  4) нет правильного ответа



На рисунке схематически изображены переходы, соответствующие

- а) серии Лаймана  
б) серии Бальмера  
г) серии Брекэта  
д) серии Пфунда  
ж) нет правильного ответа

### Критерии оценки при тестировании:

0 баллов ставится на данный вопрос теста, если ответ не правильный.

1 балл ставится на данный вопрос теста, если ответ правильный.

Результаты тестирования переводятся в 15-балльную систему.

### Лабораторные работы и защита отчётов по ним, включая ответы на контрольные вопросы

#### а) Лабораторные работы

#### Критерии оценки для допуска, выполнения измерений, обработки результатов и оформления отчета (в баллах):

**8 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **7 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

**4-5 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

**0-3 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **б) Защита отчётов по лабораторным работам, включая ответы на контрольные вопросы**

**8 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **7 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

**5-6 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

**0-4 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос

При оформлении отчетов на компьютере может быть добавлен 1 балл.

#### **Критерии оценки для оформления отчета на компьютера (в баллах):**

Отчет выполнен на компьютере – 1 балл,

Отчет не выполнен на компьютере – 0 баллов

### **4.3. Рейтинги–планы дисциплины**

Рейтинги–планы дисциплины представлены в **приложении 2**.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

В библиотеке Башкирского государственного университета имеются в наличии следующие издания:

#### **Физика (1 семестр)**

##### **Основная литература:**

1. Савельев И.В. Механика. Молекулярная физика. – М.: «Лань», 2009.
2. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности.- М.: Оникс, 2009.
3. Стрелков С.П. Механика. - М.: «Лань», 2005.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.1. Механика - М.: Физматлит, 2006.

### Дополнительная литература:

5. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Оникс, 2010.
6. Трофимова Т.И. Курс физики - М: Издательский центр «Академия», 2004.
6. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – М.: «Лань», 2008.
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.- СПб.: «Книжный мир», 2008.

В электронно-библиотечной системе (ЭБС) БашГУ имеются в наличии издания:

1. **Савельев, Игорь Владимирович**. Курс общей физики [Электронный ресурс] : в 3-х тт. / И. В. Савельев .— СПб. : Лань, 2007- .— ISBN 978-5-8114-0684-5.Т. 1: Механика. Молекулярная физика .— 11-е изд. — 2011 .— 352 с. : ил. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL:<http://e.lanbook.com/>>.
2. Методические указания по решению задач. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : для студ. химического факультета / БашГУ; сост. Г. И. Заманова; Р. Р. Шафеев .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— 54 с. — Электрон. версия печ. публикации .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ZamanovaShafeevMetUkazReshZadachMehMolekPhiz.pdf>>.
3. Механика и молекулярная физика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев .— Москва : Директ-Медиа, 2015 .— 52 с. — ISBN 978-5-9963-0979-5 .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova\\_Shafeev\\_Mekhanika\\_i\\_molekularnaja\\_fizika\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Mekhanika_i_molekularnaja_fizika_2015.pdf)>.
4. Теория погрешностей. Задачи и тесты по механике и молекулярной физике. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova\\_Shafeev\\_Teorija\\_pogreshnostej\\_Zadachi\\_up\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Teorija_pogreshnostej_Zadachi_up_2016.pdf)>.
5. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.1 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 20 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Laboratornyj\\_praktikum\\_po\\_obschej\\_fizike\\_1\\_Lab\\_20\\_mu\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_1_Lab_20_mu_2016.pdf)>.
6. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.2 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 6 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Laboratornyj\\_praktikum\\_po\\_obschej\\_fizike\\_2\\_Lab\\_6\\_mu\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_2_Lab_6_mu_2016.pdf)>.

7. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.3 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 17 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .—  
<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Laboratornyj\\_praktikum\\_po\\_obschej\\_fizike\\_3\\_Lab\\_17\\_mu\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_3_Lab_17_mu_2016.pdf)>.
8. Изучение упругих характеристик материалов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 6 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Izuchenie\\_uprugih\\_Lab\\_6\\_Mehanika\\_mu\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Izuchenie_uprugih_Lab_6_Mehanika_mu_2018.pdf)>.
9. Определение коэффициента трения скольжения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 14 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Opredelenie\\_koefficientov\\_Lab\\_14\\_po\\_mehanike\\_mu\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficientov_Lab_14_po_mehanike_mu_2018.pdf)>.
10. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.1 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Molekularnaja\\_fizika\\_mu\\_1\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_1_2017.pdf)>.
11. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.2 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Molekularnaja\\_fizika\\_mu\\_2\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_2_2017.pdf)>.
12. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.3 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Molekularnaja\\_fizika\\_mu\\_3\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_3_2017.pdf)>.
13. Определение внутреннего трения жидкости по методу Стокса [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №10 по молекулярной физике / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; Ю.Х. Юлаева .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— Электрон. версия печ. публикации .—

<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zamanova\\_Julaeva\\_sost\\_Opredelenie\\_vnutrennego\\_trenija\\_mu\\_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zamanova_Julaeva_sost_Opredelenie_vnutrennego_trenija_mu_2013.pdf)>.

14. Определение теплоты плавления металла и приращения энтропии [Электронный ресурс] : метод. указания а выполнению лабораторной работы №18 по молекулярной физике для студ. физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; В.Н. Назаров .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .—

<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_Nazarov\\_lab.rab\\_18\\_po\\_molekulyarnoy\\_fizike\\_mu\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_Nazarov_lab.rab_18_po_molekulyarnoy_fizike_mu_2015.pdf)>.

15. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №14 по молекулярной физике для студ. физ., хим. фак-ов / Башкирский государственный университет; сост. Н.А. Хасанов; Г.И. Заманова .— Уфа : РИО БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .—

<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Hasanov\\_Zamanova\\_sost\\_Opredelenie\\_koefficienta\\_LR14\\_mu\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Hasanov_Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_LR14_mu_2015.pdf)>.

16. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 по молекулярной физике дл студентов физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Opredelenie\\_koefficienta\\_Lab\\_5\\_mu\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_Lab_5_mu_2018.pdf)>.

17. Определение теплоемкости твердых тел [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 13 по молекулярной физике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. Версия печ. Публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Opredelenie\\_teploemkosti\\_Lab13\\_po\\_MolFiz\\_mu\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_teploemkosti_Lab13_po_MolFiz_mu_2018.pdf)>.

18. Определение коэффициента трения скольжения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 14 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Opredelenie\\_koefficientov\\_Lab\\_14\\_po\\_mehanike\\_mu\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficientov_Lab_14_po_mehanike_mu_2018.pdf)>.

**Физика (2 семестр)**  
**Основная литература:**



1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х томах / И. В. Савельев .— М. : Кнорус, 2012. Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика .— 2-е изд., стереотип. — 2012 .— 576 с. — Предм. указ. : с. 561 .— ISBN 978-5-406-02586-4 — ISBN 978-5-406-02589-5.

В электронно-библиотечной системе (ЭБС) БашГУ имеются в наличии издания:  
Савельев И.В. Курс общей физики. (Электронный вариант) В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Издательство "Лань". ISBN: 978-5-8114-1208-2. Год: 2011 5-е изд. 352 стр.  
Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань".— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708)>.

### **Физика (3 семестр)**

#### **Основная литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн.4. Волны. Оптика. – М.:Физматлит, Астрель, 1998 – 2012, 115 экз.
2. Трофимова Т.И. Курс физики.– М: Высшая школа, Академия, 2001-2012, 220 экз.
3. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики – М: Высшая школа, Дрофа, 1996 – 2008, 192 экз.

#### **Дополнительная литература:**

1. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 – 2010, 225 экз.

В электронно-библиотечной системе (ЭБС) БашГУ имеются в наличии издания:

#### **Основная литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – СПб.: Издательство «Лань», 2012 //Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

#### **Дополнительная литература:**

2. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010// Электронно - библиотечная система «Университетская библиотека online».

### **Физика (4 семестр)**

#### **Основная литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа, 2001 г. -542с
2. Савельев И.В. Курс общей физики. т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- СПб.: Лань, 2006.
3. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика, т.5. - М.: Физматлит, 2002.

#### **Дополнительная литература:**

1. Матвеев А.Н. Атомная физика. М. Высшая школа, 1989 г.

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

- 1 Libre Office (Calc, Writer, Impress, Base и т.д.)
3. Skype
4. Вебинар

5. Портал электронного обучения БГУ <http://sdo.bashedu.ru>
6. Система дифференцированного интернет-обучения Nescadem
7. Moodle.bsu.ru
8. Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
9. Федеральное интернет – тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».
10. Автоматизированная система управления - база данных «Университет»
11. Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
12. Тестовый доступ: American Institute of Physics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиОроссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group.

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>Аудитория 01, 02 (переход с физико-математического корпуса в главный корпус – главный корпус), по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</p> <p>1. Аудитория 01, 02</p>	<p>Лекции</p>	<p>Мультимедиа-проектор BenQ MX660 (41013400000112). Экран настенный ClassicNorma 244*183 (41013400000149).</p> <p>1.Интерактивная напольная кафедра докладчика с закрывающим на ключ отсеком. Инв.№41013400001647 2. Ноутбук оператора Asus k56cb-хо198Н. Инв №41013400001634 3. Коммутатор HP1410-16Gb. Инв.№410134000001646 4. Петличный радиомикрофон Инв.№41013400001644 5. Вокальный радиомикрофон АКГ 40. Инв.№41013400001645 6. Матричный коммутатор интерфейса HDMI Инв.№41013400001637 7. Терминал видео-конференц. связи Инв.№41013400001627 8.Интерактивная система со встроенным со встроенным короткофокусным проектором Инв.№41013400001636 9. Настольный интерактивный дисплей Инв.№41013400001631 10. Профессиональный LCD дисплей 55 Инв.№41013400001631 11. Портативный визуализатор Инв.№41013400001635 12. Микшерный пульт Инв.№41013400001643 13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRock M8D45 Инв.№41013400001633</p> <p>Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от</p>

		17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.
Лаборатория физ.мат корпус 204	Лабораторные работы	Установка лаборат. «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ19 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Гироскоп» ФМ18 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Соударение шаров» ФМ17 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник универсальный» ФМ13 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник Максвелла» ФМ12 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Машина Атвуда» ФМ11 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник наклонный» ФМ16 Установка лаборат. «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФМ14 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Крутильный баллистический маятник с миллисекундомером» ФПМ-09 Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФПМ-06 с набором грузов и миллисекундомером Установка лаборат. «Гироскоп» ФПМ-10 Оборудование к ЛР №6 «Изучение упругих характеристик материалов»: прибор для определения удлинения проволоки, осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой, крутильный маятник Оборудование к ЛР №4 «Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера»: трифилярный подвес, два цилиндра Оборудование к ЛР №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы»: штатив, набор пружин и грузов Оборудование к ЛР №17 «Изучение биений»: установка для изучения колебаний в связанной системе с двумя математическими маятниками Оборудование к ЛР №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний»: звуковой генератор ГЗ-18, осциллограф С1-1, оптическая скамья, микрофон, динамик Центрифуга К-24 Стулья -43 45 шт. Табуретки-6 8 шт. Лаб. столы 120*50*76-28 шт. Стол 2тумбовый 130*57*74-1шт. 3 шт. Стол преп.полиров. 140*65*70-1 шт. Сервант 150*40*155-1 шт.

			<p>Шкаф книжный 88*42*182-3 шт.          Шкаф мет.с замком 50*50*68-1 шт.          Доска ауд.-1 шт. инв.2101067122          Штангенциркуль ШЦ-125-0,1 инв.3249-10 шт.          Штангенциркуль 150 мм. инв.2101047194-15 шт.          Микрометр гладкий 0,01 мм.МК 75 инв.2101047195-15 шт.          Микрометр МК 25 кл.1ГУ инв.3250-10 шт.          Термометр спиртовой-1 шт.          Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц          1,74Гб ОЗУ          ЖК-монитор Samsung S20A300B          Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц          704Мб ОЗУ          ЖК-монитор LG Flatron L1942P          Клавиатура – 2 шт.</p>
Лаборатория физ.мат корпус	308	Лабораторные работы	<p>Установка к ЛР №1 «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом» ФПТ1-1 – 1 шт. (инв. 210042060)          Установка к ЛР №3 «Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити» ФПТ1-3 – 1 шт. (инв.2101042059)          Установка к ЛР №14 «Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара» ФПТ1-4 – 1 шт. (инв.2101042056)          Установка к ЛР №6 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» ФПТ1-6 – 1 шт. (инв.2101042063)          Установка к ЛР №15 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом» ФПТ1-7 – 1 шт. (инв.2101042062)          Установка к ЛР №13 «Определение теплоемкости твердого тела» ФПТ1-8 – 1 шт. (инв.2101042065)          Установка к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния» ФПТ1-12 – 1 шт.          Жидкостные монометры – 3 шт. к ЛР №2 «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана и Дезорма», к ЛР №5 «Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха», к ЛР №9 «Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры»          Барометр-анероид – 1 шт. к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния»          Генератор – 1 шт. и осциллограф – 1 шт. к ЛР №12 «Определение скорости звука в воздухе и отношения удельных теплоемкостей методом стоячей волны»          Термостаты – 5 шт.          Катетометр – 1 шт. инв. 11010409772          Столы дер. покраш. белые 120*60 – 12 шт.          Столы дер.покр.бел.гол.ножки 1.23*54-2 шт.          Доска ауд.-1 шт. инв.2101067123          Мет.шкаф 2хдвер 1,70*1,00 – 1шт.          Мет.шкаф 2хдвер 1,90*1,00 – 1шт.          Мет.шкафы с 4мя выдвиж. полками 49*52 – 8 шт.          Мет.сейф 1дверью – 3 шт.          Аквадистиллятор – 1шт.          Доска информ. пробковая – 1 шт.          Стулья – 33шт.          Жалюзи – 4шт.</p>

Лаборатория электричества, л305	Лабораторные работы	<p>вольтметр В7-16 инв.1101040519  вольтметр электронный цифровой ВК7-10А  генератор ГЗ-53  генератор ГЗ-53  генератор ГЗ-18  комплекс учебный лабораторный ЛКЭ-1  мост универсальный измерит.Е12-2  потенциометр Р37-1  Столы лабораторные -20шт.  Стулья-40 шт.</p>
лаборатория «Оптика» л. 310	Лабораторные работы	<p>Ганиометр УГ-3  Ганиометр Гс-5 инв.1101040179  Полярископ ПКС-125  Рабочее место студента РМС №11 «Спектры поглощения и пропускания» инв.1101043597  Рабочее место студента РМС №19 «Дисперсия и дифракция» (ЛРМС со спектральным осветителем) инв.1101043309  Рабочее место студента РМС №9 «Дисперсия и дифракция» (ЛРМС со спектральным осветителем) инв.1101043432  Рабочее место студента РМС №16 «Геометрическая оптика» (ЛРМС со светодиодным осветителем)  Рабочее место студента РМС «Дифракция» (ЛРМС с лазерным осветителем для исследования дифракции) инв.1101043428  Рабочее место студента РМС «Интерференция» (ЛРМС с лазерным осветителем для исследования интерференции) инв.1101043429  Зрительная труба инв.2101042070  Лазерный элемент инв.2101042469  Люксметр Ю-116  Столы лабораторные -20шт.  Стулья-40 шт.</p>
Лаборатория атомной физики, л.212	Лабораторные работы	<p>Осциллограф С1-78 инв. 1101041303  Лазерный элемент инв.21010424690002  Монохроматор универсальный УМ-2 инв.11010440109  Монохроматор МУМ к установке ФПК 09 инв.1101043557  Стилоскоп СЛП-4  установка для изучения спектра атома водорода ФПК 09 инв.1101043610  Столы лабораторные -20шт.  Стулья-40 шт.</p>
Компьютерный класс	Практические	Компьютеры, имеющие доступ к

<p>524 аудитория математический факультет</p>	<p>занятия</p>	<p>информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для работы со справочными правовыми системами, официальными сайтами; имеющие информационно-вычислительные системы с базами данных, методами обработки информации          Программное обеспечение:          1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.          2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p>
---	----------------	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

дисциплины Физика на 1,2,3,4 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	12/432
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	243,2
лекций	68
практических/ семинарских	18
лабораторных	154
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	110,2
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	78,6

Форма(ы) контроля:

    экзамен \_\_\_\_\_ 1,4\_\_ семестр

    зачет \_\_\_\_\_ 1,2,3,4 \_\_\_\_\_ семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физика на 1 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	91,4
лекций	36
практических/ семинарских	18
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

экзамен \_\_\_\_\_ 1\_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ 1\_\_\_\_\_ семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Механика</b>								
1.	<u>Место физики в естествознании.</u> Модельный характер физических представлений. Экспериментальный метод физики. Физические величины и их измерение. Размерность физических величин, системы единиц физических величин. Системы отсчета. Системы координат. Пространство и время.	2	0	4	4,8	[1] Введение, с.11-16, §10, с.55-58 [1] §§1-7, с.12-54 [2] Введение, с.11-17, §1 [3] Введение, с.9-16 электр. пособие из ЭБС [4]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа №1 письменная работа контрольная работа
2.	<u>Кинематика материальной точки.</u> Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, скорость и ускорение. Движение материальной точки по окружности, центростремительное и тангенциальное ускорение. Криволинейное движение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейной и угловой скоростей. Движение точки в пространстве и связь между его	4	2	2	5	[1] §§ 1-5, с.17-48 [2] §§ 8-10 [3] §§ 2-7 [4] §§ 1-11, электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа

	характеристиками: скоростью, ускорением, радиус-вектором и перемещением.							
3.	<u>Динамика.</u> Движение и взаимодействие тел, сила. 1-й и 3-й законы Ньютона. Импульс. Импульс силы. Мера инертности тела. Различные формулировки 2-ого закона Ньютона. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса изолированной системы. Движение центра масс системы материальных точек. Законы движения тел с переменной массой. Уравнение Мещерского.	4	2	4	5	[1] §§ 6-11, с.49-60 [2] §§ 19-29 [3] §§ 9-14, 21 [4] §§ 12-23, 27, электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа
4.	<u>Работа и энергия. Законы сохранения.</u> Работа силы для произвольного движения. Мощность силы. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия растянутой пружины, в однородном поле силы тяжести, гравитационного притяжения двух материальных точек. Связь между силой и потенциальной энергией. Связь между работой и энергией. Закон сохранения и превращения энергии (для системы матер. точек). Закон сохранения импульса. Применение законов сохранения импульса и энергии к соударению	4	2	4	5	[1] §§ 18-20, с.74-81 [6] §§ 11-15-29 электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа

	тел, превращения энергии при соударениях. Анализ примеров упругого и неупругого столкновений.							
5	<p><u>Механика твердого тела.</u> Степени свободы абсолютного твердого тела. Разложение движения на слагаемые движения. Мгновенная ось вращения. Момент силы. Момент пары сил. Уравнение вращательного движения твердого тела (вывод для плоского движения). Момент инерции и его вычисление. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p> <p>Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа по повороту твердого тела. Аналогия между основными кинематическими и динамическими характеристиками поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.</p>	2	2	2	5	<p>[1] §§ 29, с.106-111, §§ 36-43, с.131-144, 151-160</p> <p>[2] §§ 48-52</p> <p>[3] §§ 44-54</p> <p>[4] §§ 50-71, электр. учебник из ЭБС [1]</p>	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций, подготовка к коллоквиуму	<p>коллоквиум</p> <p>Лабораторная работа</p>
6.	<p><u>Колебания.</u> Уравнение свободных колебаний. Гармонический осциллятор. Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям двухатомных молекул. Математический и физический маятники. Центр качаний и приведенная длина физического маятника. Обратимость точки</p>	2	1	2	5	<p>[1] §§ 49-61, с.181-216</p> <p>[2] §§ 57-62</p> <p>[3] §§ 39-41</p> <p>[4] §§ 123-128, 131-134, электр. учебник из ЭБС [1]</p>	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций, подготовка к коллоквиуму	<p>Письменная контрольная работа</p> <p>Лабораторная работа</p> <p><b>тестирование</b></p>

	подвеса и центра качаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Собственные колебания системы со многими степенями свободы. Биения.							
<b>Модуль 2. Молекулярная физика</b>								
7.	<u>Молекулярно-кинетическая теория газов.</u> Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов (уравнение Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Закон Дальтона. Закон Авогадро.	2	2	4	5	[1] §§ 86, с.274-277, §§ 101, с.324-325 [5] § 31 [7] § 1-5, электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа
8.	<u>Статистические закономерности.</u> Статистическое распределение. Понятие о фазовом пространстве. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула. Газ в поле сил, распределения Больцмана. Объединенная формула Максвелла-Больцмана.	4	2	2	5	[1] §§ 79, с.262-263, § 92-100, с.291-324 [5] § 2-3, 8-9 [7] § 8-16	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	
9.	<u>1-й закон термодинамики.</u> Термодинамический метод описания явлений. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Энергия как функция состояния. Первый закон термодинамики. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Применение	4	2	4	5	[1] § 81-90, с.265-286 [5] §20-22 [7] §80-88, электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа

	первого закона термодинамики к изотермическому, изохорическому, изобарическому, адиабатическому, политропическому процессам. Классическая теория теплоемкости. Понятие о квантовой теории теплоемкости газов							
10.	<u>Циклы. 2 закон термодинамики.</u> Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Понятие об энтропии. Закон возрастания энтропии. Второй закон термодинамики, границы его применимости. Закон Больцмана.	4	1	4	5	[1] § 102-109, с. 325-360 [5] § 23, электр. учебник из ЭБС [1]	повторение учебного материала с использованием учебников, работа с конспектом лекций	Лабораторная работа
11.	<u>Реальные газы.</u> Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Явления переноса в газах. Разреженные газы. Средняя длина свободного пробега молекул и эффективное сечение столкновения. Общее уравнение явлений переноса. Диффузия, вязкость, теплопроводность в газах. Свойства газов при низких давлениях.	2	1	2	2	[1] §91, с.286-289, §128-134, с.400-421, [5]§ 51-52 [7] §35-36, 40-42,45,48.		Лабораторная работа
12.	<u>Твердое тело.</u> Ближний и дальний порядок в расположении атомов, идеальная кристаллическая решетка. Примеры кристаллических структур различных типов. Тепловые колебания атомов в кристаллах, понятие о фононах. Механизм теплопроводности кристаллов. Формула Дюлонга-Пти, понятие о	2	1	2	2	[1] §110-114, с. 361-370, § 120-125, с.383-392 [7]§42-47, электр. учебник из ЭБС [1] [1]§115-119, с.371-382, [5]§34-36 [7]§99-107, электр. учебник из ЭБС [1]		Письменная контрольная работа коллоквиум Лабораторная работа <b>тестирование</b>

теории Эйнштейна-Дебая. Основные дефекты твердого тела. Жидкости. Теория Френкеля. Структура жидкостей. Ближний порядок, радиальная функция распределения. Поверхностное натяжение и капиллярные явления.							
<b>Всего часов:</b>	36	18	36	53,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физика на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	0
практических/ семинарских	0
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	3,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма(ы) контроля:

зачет \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Закон Кулона. Напряжённость. Потенциал. Дипольный момент. Диэлектрики. Конденсаторы.	0	0	8	0,8	[1], §1-6, описания работ № 21, 7.	Изучение литературы, подготовка конспектов отчётов лаб. работам и по	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.
2.	Электрические цепи, их параметры.	0	0	4	0,6	[1], §21-25, описания работы 6.	Изучение литературы, подготовка конспектов и отчётов по лаб. работам	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.
3.	Закон Ома для постоянного и переменного тока. Удельное сопротивление	0	0	4	0,6	[1], §79,97, описания работ 16, 26.	Изучение литературы, подготовка конспектов и отчётов по лаб. работам	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.
4.	Магнитное поле. Сила Лоренца. Движение электронов в электрическом и магнитном полях. Осциллографы.	0	0	4	0,6	[1], §64-65, описания работ 3, 13.	Изучение литературы, подготовка конспектов и отчётов по лаб. работам	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.



5.	Магнитные свойства ферромагнетиков.			4	0,6	[1], §50-54, описания работы 15.	Изучение литературы, подготовка конспектов и отчётов по лаб. работам	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.
6.	Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс.	0	0	8	0,6	[1], §99-102, описания работ 17, 18.	Изучение литературы, подготовка конспектов и отчётов по лаб. работам	Допуск, измерения, обработка результатов, отчет.
	<b>Всего часов:</b>	0	0	32	3,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физика на 3 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	0
практических/ семинарских	0
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма(ы) контроля:

зачет \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<p><b>Модуль 1. Геометрическая оптика. Фотометрия. Электромагнитная теория света. Интерференция света.</b></p> <p><b>Введение</b> Развитие представлений о природе света. Лазеры. Оптика и связь.</p> <p><b>1 Геометрическая оптика</b> Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма и его применение в оптике. Оптическая длина пути. Преломление света на сферической поверхности. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Ход лучей в линзах. Абберации оптических систем. Оптические приборы.</p>			12	4	[1] §110-112, 115-118 [2] §165-167	контрольные вопросы к лабораторным работам №10, 16,17	защита отчетов по лабораторным работам
2	<p><b>Фотометрия</b> Фотометрия. Энергетические величины и единицы. Поток излучения. Излучательность. Энергетическая сила света, энергетическая яркость. Энергетическая освещенность. Кривая относительной спектральной чувствительности глаза. Световые величины и единицы их измерения. Световой поток. Сила света. Светимость, яркость. Освещенность.</p>					[1] § 114 [2] §168		
3	<p><b>Электромагнитная теория света</b> Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение.</p>			4	2	[1] §104-107 [2] §154, 155	контрольные вопросы к	защита отчетов по лабораторным

	Световой вектор. Скорость света в среде и в вакууме. Абсолютный показатель преломления и его связь с диэлектрической проницаемостью среды. Плотность потока энергии. Интенсивность света. Естественный и поляризованный свет. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Граничные условия. Анализ отражения и преломления для случая наклонного падения света. Коэффициенты отражения и преломления. Угол Брюстера. Случай нормального падения. Фазовые соотношения между падающей, отраженной и преломленной световыми волнами для случая $n_2 > n_1$ и $n_2 < n_1$ . Формулы для коэффициентов отражения и пропускания.						лабораторной работе №14	работам
4	<b>Интерференция света</b> Понятие о когерентности световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны. Общая схема интерференции света. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Условия максимумов и минимумов. Ширина интерференционной полосы. Интерференция в тонких пленках (от пластинки постоянной и переменной толщины). Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, диэлектрические зеркала, интерферометры.			4	2	[1] §119-124 [2] §170-175	контрольные вопросы к лабораторной работе №2	защита отчетов по лабораторным работам
5	<b>Модуль 2. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Основы квантовой оптики.</b> <b>Дифракция света</b> Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция света в расходящихся лучах Метод зон			12	4	[1] §125-133 [2] §176-182	контрольные вопросы к лабораторным работам № 9, 18, 19	защита отчетов по лабораторным работам

	Френеля. Алгебраический и графический методы определения результирующей амплитуды. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске Дифракция света в параллельных лучах Дифракция света на одиночной щели. Дифракционная картина, условия максимумов и минимумов. Дифракционная решетка, ее параметры. Условия максимумов и минимумов. Разложение белого света дифракционной решеткой. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей.							
6	<b>Поляризация света</b> Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Построение Гюйгенса для обыкновенных и необыкновенных лучей. Поляроиды и поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.			10	2	[1] §134-141 [2] §190-196 [3] §§1.1-1.7, 2.1-2.3	контрольные вопросы к лабораторным работам № 6, 7, 8	защита отчетов по лабораторным работам
7	<b>Взаимодействие света с веществом</b> Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Фазовая и групповая скорости света, волновой пакет. Электронная теория нормальной дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света Формула Рэлея.			8	2	[1] §142-146 [2] §185-187	контрольные вопросы к лабораторным работам № 11, 15	защита отчетов по лабораторным работам
8	<b>Основы квантовой оптики</b> Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта Уравнение Эйнштейна. Фотон и его характеристики. Давление света. Элементарная квантовая теория излучения.			4	1.8	[2] §197-207	контрольные вопросы к лабораторной работе № 5	защита отчетов по лабораторным работам

	Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.							
	<b>Всего часов:</b>			<b>54.2</b>	<b>17.8</b>			

**Примечание 1.** В таблицу не включено 0.2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем) .

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физика на 4 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,4
лекций	32
практических/ семинарских	0
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Форма(ы) контроля:

экзамен   4   семестр

зачет   4   семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Модуль 1</b> Развитие квантово-механических представлений о природе света. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект. Объяснение фотоэффекта на основе классической и волновой теории. Квантовое представление о фотоэффекте. Уравнение Эйнштейна. Низкочастотная граница фотоэффекта. Применение фотоэффекта на практике.	4		4	4	[1]: §201-204 [2]: §56	[1]: §205	проверка отчётов лаб.работ
2.	Эффект Комптона. Квантовое представление об эффекте Комптона. применения.	2			4	[1]: §206 . [2]: §58	Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу	проверка отчётов лаб.работ
3.	Волновые свойства электронов, протонов, нейтронов	2		4	4	[2]: гл.1 § 1	Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу	проверка отчётов лаб.работ
4.	Опыты Франка и Герца. Дискретный характер атомных состояний. Потенциал возбуждения.	1		4	4	[1]:§ 211	Изучить лекционный материал,	проверка отчётов лаб.работ



							рекомендуемую литературу	
5.	Атомные спектры. Сплошные и линейчатые спектры. Принцип спектрального анализа. Закономерности в спектрах излучения атомов и их объяснение на основе квантовой теории	2		8	4	[2] : §59, 70-72	Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу, оформить отчёт по лаб.работе	проверка отчётов лаб.работ, коллоквиум
6.	<b>Модуль 2</b> Модели атома Томсона и Резерфорда. Квантовая теория атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Трудности модели атома Бора..	2			4	[1]:§ 209,210,212	Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу,	проверка отчётов лаб.работ,
7.	Корпускулярно волновой дуализм. Гипотеза де Бройль. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и её статистическое толкование. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные функции и собственные значения энергии. Уравнение Шредингера для свободной частицы. Уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Линейный гармонический осциллятор. Элементы квантовой статистики. Принцип неразличимости тождественных частиц. Распределение Бозе - Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденная и невырожденная система.	5			4	[1]:§ 213-222: [4]:гл.1 § 1-4:	Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу,	проверка отчётов лаб.работ,
8.	Атом водорода в свете квантовых представлений. Квантовые числа. Спин. Оболочки и подоболочки. Конфигурация	5		4	2	[1]:§ 223-233:	[2] : §69,55,78,76-80	проверка отчётов лаб.работ,

	электронных облаков. Принцип Паули и заполнение электронных уровней атомов. Таблица элементов Д.И.Менделеева. Правила отбора и схема переходов. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Химическая связь. Молекулярные спектры. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их принцип работы и применение.							
9.	Элементы зонной теории твердых тел. Образование зон. Энергетический спектр электронов в кристалле. Диэлектрики, полупроводники, металлы. Собственные и примесные полупроводники. Электронная и дырочная проводимость. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Электронный газ в металле. Уровень Ферми. Температура вырождения. Сверхпроводимость.	5		8	2,8	[1]:§ 251-264 [2] : §87-93	[1]:§ 269-275 [2] : §94-101	проверка отчётов лаб.работ,
10.	Элементы физики атомного ядра. Изотопы, изобары. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Энергия связи. Дефект массы. Ядерные реакции. Ядерная и термоядерная энергетика. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы.	4		8	2		Изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу	проверка отчётов лаб.работ, тестирование
	<b>Всего часов:</b>	32		32	34,8			

## Рейтинг – план дисциплины

## Физика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

курс \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2016 /2017 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Механика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Вводная часть. Обработка результатов физических измерений (Теория погрешностей)	10	1	0	10
2. Допуск и выполнение измерений	2	3	0	6
3. Обработка результатов и оформление отчета	3	3	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы	3-7	3	0	21
2. Составление отчета на компьютере	4	1	0	4
<b>Всего баллов за модуль</b>			<b>9</b>	<b>50</b>
<b>Модуль 2. Молекулярная физика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск, выполнение измерений и составление отчёта (сложная работа)	10	2	0	20
1. Допуск, выполнение измерений и составление отчёта (простая работа)	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы(сложная работа)	10	2	0	20
1. Защита лабораторной работы(простая работа)	5	1	0	5
<b>Всего баллов за модуль</b>			<b>9</b>	<b>50</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				

## Рейтинг – план дисциплины

## Физика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Механика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Коллоквиум (письменный)	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль по механике №1	10	1	0	10
2. Письменная контрольная работа №1	5	1	0	5
<b>Всего баллов за модуль 1</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2. Молекулярная физика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Коллоквиум (письменный)	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль по молекулярной физике №2	10	1	0	10
2. Письменная контрольная работа №2	5	1	0	5
<b>Всего баллов за модуль 2</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Участие в олимпиадах, конкурсах и т.д.			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>			<b>0</b>	<b>30</b>

**Рейтинг – план дисциплины**

**«Физика»**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 2016 /2017 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Электричество</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	1	5	5	5
2. Обработка результатов.	0-2	5	0	10
3. Оформление отчета.	0-2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной	1-5	5	5	25

работы.				
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Модуль II. Магнетизм</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	1	5	5	5
2. Обработка результатов.	0-2	5	0	10
3. Оформление отчета.	0-2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы.	1-5	5	5	25
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческие олимпиады	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1.Посещаемость лекционных занятий			0	-6
2.Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				

### Рейтинг – план дисциплины

#### «Физика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 2016 /2017 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Геометрическая оптика. Фотометрия. Электромагнитная теория света. Интерференция света.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	1	5	5	5
2. Обработка результатов.	0-2	5	0	10
3. Оформление отчета.	0-2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы.	1-5	5	5	25
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Модуль II. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Основы квантовой оптики.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	1	5	5	5
2. Обработка результатов.	0-2	5	0	10

3. Оформление отчета.	0-2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы.	1-5	5	5	25
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческие олимпиады	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1.Посещаемость лекционных занятий			0	-6
2.Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				

### Рейтинг – план дисциплины

#### «Физика»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

курс 2, семестр 4 2016 /2017 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль I.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	0-8	3	0	24
2. Обработка результатов.				
3. Оформление отчета.	0-1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы.	1-8	3	3	24
2. Оформление отчета на компьютере	0-1	1	0	1
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Модуль II.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Допуск и выполнение измерений.	0-8	3	0	24
2. Обработка результатов.				
3. Оформление отчета.	0-1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы.	1-8	3	3	24
2. Оформление отчета на	0-1	1	0	1

компьютере				
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1.Посещаемость лекционных занятий			0	-6
2.Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				

**«Физика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 2016 /2017 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Устный опрос	0-20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестирование №1	0-15	1	0	15
<b>Итого</b>			<b>35</b>	
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Устный опрос	0-20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестирование №2	0-15	1	0	15
<b>Итого</b>			<b>35</b>	
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>				30