


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры общей физики  
протокол №7 от " 23" мая 2019 г.

Зав. кафедрой  /Балапанов М.Х.

Согласовано:  
Председатель УМК института

 / Гильмутдинова Р.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Физика

Б1.Б.08 базовая


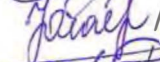


программа бакалавриата

Направление подготовки  
10.03.01 Информационная безопасность

Профиль подготовки  
Организация и технология защиты информации

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель)  
ст. преподаватель  
ст. преподаватель, к.ф.-м.н.  
доцент, к.ф.-м.н.  
доцент, к.ф.-м.н.

 / Шафеев Р.Р.  
 / Юлаева Ю.Х.  
 / Гафуров И.Г.  
 / Заманова Г.И.

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составители: Шафеев Р.Р., Юлаева Ю.Х., Гафуров И.Г., Заманова Г.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики «23» мая 2019 г. протокол № 7

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/

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	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	30
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	32
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	32
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	32
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

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

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (квалификации «Бакалавр»):

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач (ОПК-1);
- способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-11);
- способностью принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации (ПК-12);

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные физические явления, законы и их математическое описание.	ОПК-1	
	1) Знать основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма. 2) Знать особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности. 3) Знать основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике. 4) Знать базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы.	ОПК-3	
	1) Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике. 2) Знать основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них.	ПК-11	
	1) Знать: основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований. 2) Знать определять цели и задачи проведения экспериментальных исследований.	ПК-12	
Умения	Уметь анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности.	ОПК-1	
	Уметь применять основные законы	ОПК-3	

	электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач.		
	1) Уметь работать с измерительной аппаратурой, рассчитывать погрешности. 2) Уметь пользоваться измерительными преобразователями, измерительными приборами для анализа основных параметров и характеристик цепей. 3) Уметь обрабатывать результаты измерений. 4) Уметь формулировать выводы.	ПК-11	
	1) Уметь работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимать принцип их действия. 2) Уметь ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи.	ПК-12	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.	ОПК-1	
	Владеть навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.	ОПК-3	
	1) Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации. 2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.	ПК-11	
	1) Владеть современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности. 2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.	ПК-12	

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

Дисциплина «Физика» относится к базовой части.

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.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ и аналитическая геометрия. А именно: владеть основами дифференциального и интегрального исчисления, решать простейшие дифференциальные уравнения; вычислять производные и определенные и неопределенные интегралы от основных математических функций, использовать свойства векторов, уметь делать геометрические построения и вести расчеты по этим чертежам.

По окончании изучения дисциплины «Физика» студент должен знать основные физические явления и законы: основы статики, кинематики и динамики; законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, основы электричества и магнетизма, оптики и квантовой физики. Студент должен уметь: решать физические задачи по всем темам; проводить экспериментальные исследования различных физических явлений, оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследований, проводить оценку погрешностей измерений.

## 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

**ОПК-1** – способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Студент набрал от 0 – до 44 баллов	Студент набрал от 45 – до 59 баллов	Студент набрал от 60 – до 79 баллов	Студент набрал от 80 – 100 баллов

Первый этап (знания)	Знать основные физические явления, законы и их математическое описание.	Имеет фрагментарные знания об основных физических явлениях, законах и их математическом описании.	В целом знает основные физические явления, законы и их математическое описание, но допускает значительные ошибки.	Знает основные физические явления, законы и их математическое описание, но допускает незначительные ошибки.	Демонстрирует целостность знания об основных физических явлениях, законах и их математическом описании.
Второй этап (умения)	Уметь анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности.	Не показывает сформированные умения анализировать физические явления и процессы.	Умеет анализировать физические явления и процессы, но испытывает сложности со связью теории и конкретной профессиональной задачей.	Умеет анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности, но допускает незначительные ошибки.	Умеет анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности.
Третий этап (владения навыками)	Владеть навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.	Не способен использовать необходимый физико-математический аппарат для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.	В целом владеет навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности, но допускает значительные ошибки.	Владеет навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности, но допускает незначительные ошибки.	Способен использовать физико-математический аппарат для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.

**ОПК-3** – способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Студент набрал от 0 – до 44 баллов	Студент набрал от 45 – до 59 баллов	Студент набрал от 60 – до 79 баллов	Студент набрал от 80 – 100 баллов

<p>Первый этап (знания)</p>	<p>1) Знать основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма. 2) Знать особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности. 3) Знать основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике. 4) Знать базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы.</p>	<p>Фрагментарно знает основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма; особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности; основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы</p>	<p>В целом знает основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма; особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности; основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы</p>	<p>Знает основы основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма; особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности; основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы</p>	<p>Уверенно знает основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма; особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности; основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы</p>
<p>Второй этап (умения)</p>	<p>Уметь применять основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач.</p>	<p>Не показывает сформированные умения применять основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач;</p>	<p>Умеет использовать основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач;</p>	<p>Уверенно использует основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач;</p>	<p>Уверенно применяет основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач</p>



Третий этап (владеет навыками)	Владеть навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.	Не владеет навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов	Владеет методами навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов	Владеет методами навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов	Уверенно владеет навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов
--------------------------------	---	---	---	---	---

**ПК-11** – способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») Студент набрал от 0 – до 44 баллов	3 («Удовлетворительно») Студент набрал от 45 – до 59 баллов	4 («Хорошо») Студент набрал от 60 – до 79 баллов	5 («Отлично») Студент набрал от 80 – 100 баллов
Первый этап (знания)	1) Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике. 2) Знать основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них.	Имеет фрагментарные знания об основных понятиях, видах и принципах экспериментальных исследований; методах обработки экспериментальных измерений	В целом знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; методы обработки экспериментальных измерений, но допускает значительные ошибки	Знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; методы обработки экспериментальных измерений, но допускает незначительные ошибки	Знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; методы обработки экспериментальных измерений
Второй этап (умения)	1) Уметь работать с измерительной аппаратурой, рассчитывать погрешности. 2) Уметь пользоваться измерительными преобразователями, измерительными приборами для анализа основных параметров и характеристик цепей. 3) Уметь обрабатывать результаты измерений. 4) Уметь формулировать выводы.	Не показывает сформировавшиеся умения работать с простейшими приборами, схемами; понимания принципа их действия; не ориентируется в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи	Умеет работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента, но не понимает суть их работы, не ориентируется в современной технике и технологиях	Способен работать с простейшими приборами, схемами; понимать принцип их действия; ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи, но испытывает трудности со	Уверенно работает с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимает принцип их действия; ориентируется в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для

				связью теоретических основ и конкретной задачи	решения поставленной задачи
Третий этап (владения навыками)	1) Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации. 2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.	Не способен выполнить поставленную экспериментальную задачу, рассчитать погрешность измерений и обосновать достоверность	Владеет приемами и методами решения поставленных экспериментальных задач, навыками расчета погрешности измерений и обоснования достоверности, но допускает значительные ошибки	Владеет приемами и методами решения поставленных экспериментальных задач, навыками расчета погрешности измерений и обоснования достоверности, но допускает незначительные ошибки	Владеет приемами и методами решения поставленных экспериментальных задач, навыками расчета погрешности измерений и обоснования достоверности

**ПК-12** – способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)  Студент набрал от 0 – до 44 баллов	3 («Удовлетворительно»)  Студент набрал от 45 – до 59 баллов	4 («Хорошо»)  Студент набрал от 60 – до 79 баллов	5 («Отлично»)  Студент набрал от 80 – 100 баллов
Первый этап (знания)	1) Знать: основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований. 2) Знать определять цели и задачи проведения экспериментальных исследований.	Имеет фрагментарные знания об основных понятиях, видах и принципах экспериментальных исследований;	В целом знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; но не знает цели и задачи проведения экспериментальных исследований	Знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; определяет цели и задачи проведения экспериментальных исследований, но допускает незначительные ошибки	Знает основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; определяет цели и задачи проведения экспериментальных исследований

Второй этап (умения)	1) Уметь работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимать принцип их действия. 2) Уметь ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи.	Не показывает сформировавшиеся умения работать с простейшими приборами, схемами; понимания принципа их действия; не ориентируется в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи	Умеет работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента, но не понимает суть их работы, не ориентируется в современной технике и технологиях	Способен работать с простейшими приборами, схемами; понимать принцип их действия; ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи, но испытывает трудности со связью теоретических основ и конкретной задачи	Уверенно работает с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимает принцип их действия; ориентируется в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи
Третий этап (владения навыками)	1) Владеть современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности. 2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.	Владеет современными инструментальными средствами проведения экспериментов, но не учитывает требований по обеспечению информационной безопасности	Владеет современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности и навыками анализа экспериментальных результатов, но допускает значительные ошибки	Владеет современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности и навыками анализа экспериментальных результатов, но допускает незначительные ошибки	Уверенно владеет современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; навыками анализа экспериментальных результатов

**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	Знать основные физические явления, законы и их математическое описание.	ОПК-1	Тестирование по теории погрешностей, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и
Знания	1) Знать основные понятия, законы и модели механики; основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма.	ОПК-3	

	<p>2) Знать особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности.</p> <p>3) Знать основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике.</p> <p>4) Знать базовые теории классической и современной электротехники, электроники и схемотехники, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы.</p>		<p>магнетизму, по оптике, по квантовой физике.</p> <p>Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5.</p> <p>Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики).</p> <p>Экзамен.</p>
	<p>1) Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.</p> <p>2) Знать основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них.</p>	ПК-11	
	<p>1) Знать: основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований.</p> <p>2) Знать определять цели и задачи проведения экспериментальных исследований.</p>	ПК-12	
2-й этап Умения	<p>Уметь анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности.</p>	ОПК-1	<p>Тестирование по теории погрешностей, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике.</p> <p>Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5.</p> <p>Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики).</p> <p>Экзамен.</p>
	<p>Уметь применять основные законы электротехники, электроники и схемотехники при решении прикладных задач.</p>	ОПК-3	
	<p>1) Уметь работать с измерительной аппаратурой, рассчитывать погрешности.</p> <p>2) Уметь пользоваться измерительными преобразователями, измерительными приборами для анализа основных параметров и характеристик цепей.</p> <p>3) Уметь обрабатывать результаты измерений.</p> <p>4) Уметь формулировать выводы.</p>	ПК-11	
	<p>1) Уметь работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимать принцип их действия.</p> <p>2) Уметь ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи.</p>	ПК-12	
3-й этап Владеть навыками	<p>Владеть навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.</p>	ОПК-1	<p>Тестирование по теории погрешностей, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике.</p> <p>Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5.</p> <p>Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики,</p>
	<p>Владеть навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.</p>	ОПК-3	
	<p>1) Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.</p> <p>2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.</p>	ПК-11	
	<p>1) Владеть современными инструментальными средствами проведения экспериментов с учетом требований по обеспечению информационной безопасности.</p>	ПК-12	

	2) Владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.		атомной физики). Экзамен.
--	---	--	------------------------------

### Экзаменационные билеты

#### Структура экзаменационного билета:

Экзамен во втором семестре состоит из трёх теоретических вопросов, на которые студент должен дать письменный развернутый ответ (первый вопрос – по модулю 1 (механика), второй вопрос – по модулю 2 (молекулярная физика), третий вопрос – по модулю 3 (электричество и магнетизм)).

Экзамен в третьем семестре состоит из двух теоретических вопросов (первый вопрос – по модулю 1 (оптика), второй вопрос – по модулю 2 (квантовая физика)), на которые студент должен дать письменный развернутый ответ.

#### Типовые вопросы для проведения экзамена:

##### 2 семестр

##### Механика.

1. Предмет механики. Кинематика. Пространство и время. Степени свободы.
2. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки.
3. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
4. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики движения.
5. Динамика. Первый закон Ньютона.
6. Масса тела. Второй закон Ньютона. Общая форма второго закона Ньютона.
7. Третий закон Ньютона.
8. Энергия. Работа. Мощность.
9. Виды энергии. Кинетическая энергия.
10. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией.
11. Закон сохранения энергии.
12. Динамика твердого тела. Центр масс. Поступательное и вращательное движение.
13. Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Частные случаи момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
16. Энергия вращающегося и катящегося тела. Работа при вращательном движении.
17. Колебательное движение.
18. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Период и частота.
19. Энергия колеблющегося тела. Физический и математический маятник.
20. Биения.
21. Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность.
22. Вынужденные колебания.
23. Волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны.
24. Уравнения плоской и сферической волны.
25. Волновое уравнение.
26. Скорость распространения волн. Фазовая скорость. Энергия волны.
27. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн.
28. Эффект Доплера.
29. Звуковые волны. Высота тона. Громкость звука. Тембр. Ультразвук.
30. Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Механический принцип относительности.
31. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.
32. Закон сложения скоростей. Постулаты специальной теории относительности.

##### Молекулярная физика.

1. Статистическая физика и термодинамика.
2. Опытные законы идеального газа.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Температура.
5. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
6. Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по скоростям. Скорости.
7. Барометрическая формула.
8. Распределение Больцмана.
9. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа.
10. Адиабатический процесс.
11. Политропический процесс.
12. Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах.
13. Первое начало термодинамики.
14. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.
15. Процессы.
16. Микро- и макропроцессы. Статистический вес. Энтропия.
17. Второе начало термодинамики. Различные формулировки. Теорема Нернста.
18. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия.
19. Реальные газы. Отклонение газов от идеальности.
20. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

#### **Электричество и магнетизм.**

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
2. Закон Кулона. Системы единиц в электромагнетизме.
3. Векторные и скалярные характеристики электрического поля. Напряженность и потенциал.
4. Электрический диполь.
5. Энергия электрического поля.
6. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
7. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
9. Вектор электрического смещения. Вектор поляризации.
10. Конденсатор, электроемкость. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Энергия конденсатора.
11. Электрический ток в проводниках.
12. Электродвижущая сила.
13. Закон Ома. Сопротивление проводника.
14. Электрические цепи. Измерение параметров электрических цепей.
15. Правила Кирхгофа.
16. Электрический ток в жидкости. Закон Фарадея.
17. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция.
19. Закон Био-Савара-Лапласа.
20. Магнитное поле контура с током. Контур с током в магнитном поле. Сила Ампера.
21. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
22. Намагничивание магнетика. Объяснение диа- и парамагнетизма.
23. Природа молекулярных токов. Объяснение ферромагнетизма.
24. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея.
25. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепей. Энергия магнитного поля.
26. Взаимная индукция. Трансформаторы.
27. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.

28. Свободные затухающие колебания.
29. Вынужденные электрические колебания.
30. Работа и мощность переменного тока.
31. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
32. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

### **3 семестр**

#### **Оптика.**

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
3. Аберрации (погрешности) оптических систем.
4. Основные фотометрические величины и их единицы.
5. Элементы электронной оптики.
6. Развитие представлений о природе света.
7. Когерентность и монохроматичность световых волн.
8. Интерференция света.
9. Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света.
10. Интерференция света в тонких пленках.
11. Принцип Гюйгенса-Френеля.
12. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
13. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
14. Дифракция Френеля на круглом диске.
15. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
16. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
17. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.
18. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
19. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
20. Поглощение (абсорбция) света.
21. Эффект Доплера.
22. Излучение Вавилова-Черенкова.
23. Естественный и поляризованный свет.
24. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
25. Двойное лучепреломление.
26. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
27. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
28. Тепловое излучение и его характеристики.
29. Закон Кирхгофа.
30. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
31. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
32. Виды фотоэлектрического эффекта. Закон внешнего фотоэффекта.
33. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
34. Масса и импульс фотона. Давление света.
35. Эффект Комптона и его теория.

#### **Квантовая физика.**

1. Модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода.
3. Постулаты Бора.
4. Опыты Франка и Герца.
5. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
6. Некоторые свойства волн де Бройля.
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
8. Волновая функция и ее статистический смысл.
9. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

10. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
11. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
12. Линейный гармонический осциллятор.
13. Атом водорода. 1s-состояние электрона в атоме водорода.
14. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
15. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
16. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
17. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
18. Рентгеновские спектры.
19. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.
20. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
21. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.

**Образец экзаменационного билета:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра общей физики  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4  
по дисциплине Физика

Направление/специальность 10.03.01 «Информационная безопасность»  
Профиль/Программа/Специализация Организация и технология защиты информации

1. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки.
2. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
3. Закон Био-Савара-Лапласа.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Критерии оценки (в баллах):**

– **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **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;

– **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;

– **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Тестовые задания**



## 2 семестр

### Структура теста по «Теории погрешностей»

Тесты по «Теории погрешностей» относятся к разделу «Теория погрешностей», разработаны и проводятся в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоят из двух вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из двух по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4-5 вариантов ответа, только один из них правильный.

#### Пример части варианта №1 теста по «Теории погрешностей»

1. Как называются погрешности, которые вызываются причинами, действующими одинаковым образом при многократном повторении измерений данной величины в одних и тех же условиях?

1. случайные;
2. методические;
3. систематические;
4. промахи;
5. приборные.

2. Какие погрешности вызываются большим числом случайных причин, действие каждой из них в отдельности на результат измерений мало и не может быть заранее учтено.

1. случайные;
2. методические;
3. систематические;
4. промахи;
5. приборные.

3. Выберите правильное выражение для вычисления выборочной дисперсии среднего арифметического:

$$1. S_{\bar{x}}^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n-1}}; \quad 2. S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n(n-1)}; \quad 3. S_{\bar{x}}^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n(n-1)}}; \quad 4. S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2}{n-1}$$

а) 34 кДж                      б) 1.9 Дж                      в) 1.9 кДж                      г) 3 Дж

4. ....

#### Критерии оценки (в баллах):

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.4 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

### Структура теста по «Механике»

Тест по «Механике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 18 вариантов по 30 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 18 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 вариантов ответа, только один из них правильный.

#### Пример части варианта №1 теста по «Механике»

1. Выберите формулу для расчета момента инерции тела относительно произвольной оси.

$$а) J = \frac{3}{2} mR^2 \quad б) J = J_0 + md^2 \quad в) J = \frac{1}{2} mR^2 \quad г) J = \frac{1}{3} ml^2$$

2. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью  $v = 2$  м/с. На какую высоту  $H$  может вкатиться обруч на горку за счет своей кинетической энергии?

- а) 0.8 м                      б) 0.4 м                      в) 2 м                      г) 0.2 м

3. К ободу диска массой  $m = 5$  кг приложена касательная сила  $F = 19.6$  Н. Какую кинетическую энергию  $E$  будет иметь диск через время  $t = 5$  с после начала действия силы?

- а) 34 кДж                      б) 1.9 Дж                      в) 1.9 кДж                      г) 3 Дж

4. ....

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 1/3 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

**Структура теста по «Молекулярной физике»**

Тест по «Молекулярной физике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 8 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 8 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час и 10 минут времени. В каждом вопросе 4-5 вариантов ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по «Молекулярной физике»**

1. Газ считается идеальным, если можно пренебречь:

- А. взаимодействием молекул;
- Б. скоростью молекул;
- В. массой молекул;
- Г. размером молекул;
- Д. столкновениями молекул.

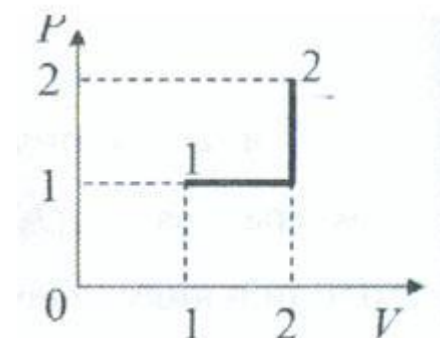
1. А, Б      2. А, В      3. А, Г      4. Б, Д      5. В, Г

2. Давление идеального газа зависит от:

- 1. силы притяжения молекул;
- 2. кинетической энергии молекул;
- 3. потенциальной энергии молекул;
- 4. размеров молекул;
- 5. формы сосуда.

3. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиком на  $p - V$  диаграмме. В состоянии 1 температура газа  $T_0$ . В состоянии 2 температура газа равна:

- 1.  $2T_0$ ;
- 2.  $3T_0$ ;
- 3.  $4T_0$ ;
- 4.  $5T_0$ ;
- 5.  $6T_0$ .



4. ....

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.4 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

**Структура теста по «Электричеству и магнетизму»**

Тест по «Электричеству и магнетизму» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 12 вариантов по 30 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 12 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час и 10 минут времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по «Электричеству и магнетизму»**

- 1. Плоский конденсатор заряжен до разности потенциалов  $U = 1$  кВ. Расстояние  $d$  между пластинами равно 1 см. Диэлектрик – стекло ( $\epsilon = 7$ ). Определить объемную плотность энергии поля конденсатора.  
а)  $24 \text{ Дж/м}^3$       б)  $0.309 \text{ Дж/м}^3$       в)  $0.9 \text{ Дж/м}^3$       г)  $2 \text{ Дж/м}^3$
- 2. К источнику тока с ЭДС  $\epsilon = 1.5$  В присоединили катушку с сопротивлением  $R = 0.1$  Ом. Амперметр показал силу тока, равную  $I_1 = 0.5$  А. Когда к источнику тока присоединили

последовательно еще один источник тока с такой же ЭДС, то сила тока в той же катушке оказалась равной 0.4 А. Определить внутренние сопротивления  $r_1$  и  $r_2$  первого и второго источников тока.

- а) 2.5 Ом и 3.3 Ом   б) 29 Ом и 7 Ом   в) 2.9 Ом и 4.5 Ом   г) 7 Ом и 4 Ом
3. Как называются диэлектрики с высоким значением диэлектрической проницаемости?  
а) пьезоэлектрики;   б) электреты;   в) сегнетоэлектрики;   г) пироэлектрики;
4. Как называется коэффициент  $\chi$  в формуле вектора поляризации изотропного диэлектрика  $\vec{P} = \chi \epsilon_0 \vec{E}$ ?  
а) электрическая постоянная;  
б) магнитная постоянная;  
в) диэлектрическая восприимчивость вещества;  
г) диэлектрическая проницаемость среды;
5. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 1/3 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

**Структура теста по «Оптике»**

Тест по «Оптике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 12 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 12 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

**Пример части варианта №1 теста по «Оптике»**

1. Как называется оптическая характеристика среды, которая показывает, во сколько раз фазовая скорость света в данной среде меньше скорости света в вакууме?  
а) абсолютный показатель преломления;  
б) показатель преломления;  
в) относительный показатель преломления;  
г) оптический показатель преломления;
2. Какая из приведенных ниже формул выражает фазовую скорость света?  
а)  $w = \frac{u + v}{1 + uv/c^2}$    б)  $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$    в)  $v = \omega R$    г)  $v = v_0 + at$
3. Как называется отношение светового потока к величине телесного угла, в пределах которого этот световой поток распространяется?  
а) интенсивность света;  
б) светимость;  
в) световой поток;  
г) сила света;
4. Лампа, подвешенная к потолку, дает в горизонтальном направлении силу света  $I = 60$  кд. Какой световой поток  $\Phi$  падает на картину площадью  $S = 0.5$  м<sup>2</sup>, висящую вертикально на стене на расстоянии  $r = 2$  м от лампы, если на противоположной стене находится большое зеркало на расстоянии  $a = 2$  м от лампы?  
а) 18.5 лм   б) 166 лм   в) 8.3 лм   г) 15.9 лм
5. В каком направлении пловец, нырнувший в воду, видит заходящее Солнце?  
а) 9°   б) 41°   в) 49°   г) 34°
6. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.6 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

**Структура теста по «Квантовой физике»**

Тест по «Оптике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<http://moodle.bashedu.ru/course/category.php?id=158>). Состоит из 8 вариантов по 25 тестовых вопроса в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 8 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 1 час времени. В каждом вопросе 4 варианта ответа, только один из них правильный.

### Пример части варианта №1 теста по «Квантовой физике»

1. Укажите третий постулат Бора.

а) переход электрона с одной стационарной орбиты на другую сопровождается излучением или поглощением атомом кванта энергии; квант энергии, на основании закона сохранения энергии, равен разности энергий стационарных состояний атома до и после излучения;

б) электроны в атоме могут вращаться вокруг ядра не по любым, а только по разрешенным орбитам, вполне определенного радиуса, определяемого для атома водорода по формуле  $r^2 = (n^2 \varepsilon_0 h^2) / (\pi m_e z e^2)$ ;

в) электрон на каждой орбите обладает определенной энергией; такие орбиты называются стационарными;

г) движение электронов по стационарным орбитам не сопровождается излучением или поглощением энергии атомом;

2. Какой физический смысл квадрата модуля волновой функции?

а) определяет вероятность нахождения микрочастицы в фиксированный момент времени в данной точке пространства;

б) определяет вероятность нахождения микрочастицы за определенный промежуток времени в малой области пространства;

в) определяет вероятность нахождения микрочастицы в фиксированный момент времени в малой области пространства;

г) определяет вероятность нахождения микрочастицы за определенный промежуток времени в данной точке пространства;

3. Выберите формулу для расчета кинетической энергии квантовой частицы в «потенциальной яме».

а)  $E = h\nu$       б)  $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$       в)  $E = \frac{n^2 \pi^2 \eta^2}{2ml^2}$       г)  $E = mc^2$

4. Найти радиус  $r_1$  первой боровской электронной орбиты для однократно ионизированного гелия.

а) 53.12 пм

б) 26.5 пм

в) 166.8 пм

г) 8.34 пм

5. ... ..

**Критерии оценки (в баллах):**

Правильный ответ на любой вопрос теста оценивается в 0.6 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

### Контрольные работы

#### Структура контрольной работы №1

Контрольная работа №1 по механике состоит из 5 вариантов по 1 задаче в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 30 минут времени.

#### Примеры задач контрольной работы №1

**№1**

Точка движется в плоскости  $xu$  по закону  $x = A \sin \omega t$ ,  $y = A(1 - \cos \omega t)$ , где  $A$  и  $\omega$  – положительные постоянные. Найти:

1. путь  $s$ , проходимый точкой за время  $\tau$ ;
2. угол между скоростью и ускорением точки.

**Ответ:** 1.  $s = A\omega\tau$ ; 2.  $\pi/2$ .

**№2**

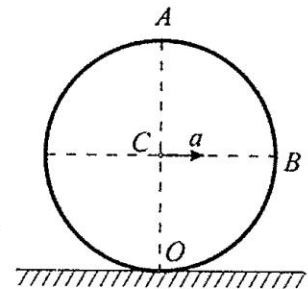
На покоящуюся частицу массы  $m$  в момент  $t=0$  начала действовать сила, зависящая от времени  $t$  по закону  $F = bt(\tau - t)$ , где  $\mathbf{b}$  – постоянный вектор,  $\tau$  – время, в течение которого действует данная сила. Найти:

- а) импульс частицы после окончания действия силы;
- б) путь, пройденный частицей за время действия силы.

**Ответ:** а)  $\mathbf{p} = \mathbf{b}\tau^3/6$ , б)  $s = b\tau^4/12m$ .

**№1**

Цилиндр катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Радиус цилиндра равен  $r$ . Найти радиусы кривизны траекторий точек  $A$  и  $B$  (см. рис.).



**Ответ:**  $R_A = 4r$ ,  $R_B = r\sqrt{8}$ .

**№2**

В момент  $t=0$  частица массы  $m$  начинает двигаться под действием силы  $F = F_0 \cos \omega t$ , где  $F_0$  и  $\omega$  – постоянные. Сколько времени частица будет двигаться до первой остановки? Какой путь она пройдет за это время? Какова максимальная скорость частицы на этом пути?

**Ответ:**  $t = \pi/\omega$ ,  $s = 2F_0/m\omega^2$ ,  $v_{\max} = F_0/m\omega$ .

**Структура контрольной работы №2**

Контрольная работа №2 по молекулярной физике состоит из 5 вариантов по 1 задаче в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 30 минут времени.

**Примеры задач контрольной работы №2**

**№1**

В сосуде находится смесь  $m_1 = 7.0$  г азота и  $m_2 = 11.0$  г углекислого газа при температуре  $T = 290$  К и давлении  $p_0 = 1.0$  атм. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.  $M_1 = 28$  г/моль,  $M_2 = 44$  г/моль.

**Ответ:** 
$$\rho = \frac{(m_1 + m_2)p_0}{(m_1/M_1 + m_2/M_2)RT} \approx 1.5 \text{ кг м}^3.$$

**№2**

Имеется идеальный газ с показателем адиабаты  $\gamma$ . Его молярная теплоемкость при некотором процессе изменяется по закону  $C = \alpha/T$ , где  $\alpha$  – постоянная. Найти:

1. работу, совершенную одним молем газа при его нагревании от  $T_0$  до температуры  $\eta$  раз большей;
2. уравнение процесса в параметрах  $p, V$ .

**Ответ:** 1.  $A = \alpha \ln \eta - RT_0(\eta - 1)/(\gamma - 1)$ ; 2.  $pV^\gamma e^{\alpha(\gamma-1)/(pV)} = \text{Const.}$

**№1**

Два одинаковых баллона соединены трубкой с клапаном, пропускающим газ из одного баллона в другой при разности давлений  $\Delta p \geq 1.10$  атм. Сначала в одном баллоне был вакуум, а в другом – идеальный газ при температуре  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  и давлении  $p_1 = 1.00$  атм. Затем оба баллона нагрели до температуры  $t_2 = 107^\circ\text{C}$ . Найти давление газа в баллоне, где был вакуум.

**Ответ:** 
$$p_2 = \frac{1}{2} \left( p_1 \frac{T_2}{T_1} - \Delta p \right) \approx 8.4 \cdot 10^3 \text{ Па.}$$

**№2**

Один моль идеального газа, теплоемкость которого при постоянном давлении  $C_p$ , совершает процесс по закону  $p = p_0 + \alpha/V$ , где  $p_0$  и  $\alpha$  – постоянные. Найти:

1. теплоемкость газа как функцию его объема  $V$ ;
2. сообщенное газу тепло при его расширении от  $V_1$  до  $V_2$ .

**Ответ:** 1.  $C(V) = C_p + \alpha R/(p_0 V)$ ; 2.  $Q = p_0 C_p (V_2 - V_1)/R + \alpha \ln V_2/V_1$ .

**Структура контрольной работы №3**

Контрольная работа №3 по электричеству и магнетизму состоит из 5 вариантов по 1 задаче в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 30 минут времени.

**Примеры задач контрольной работы №3**

---

№1. Отрицательный заряд  $q_1 = -2e$  и положительный заряд  $q_2 = +e$  закреплены на расстоянии  $l = 1\text{ м}$  друг от друга. Где на линии, их соединяющей, нужно поместить положительный заряд  $q$ , чтобы он находился в равновесии? Какое это равновесие?

Ответ:  $a \approx 2.4\text{ м}$ .

№2. Плоский конденсатор, емкость которого  $C$ , заполнен диэлектриком (относительная проницаемость  $\epsilon$ ), проводимость которого  $\sigma$ . Определить ток утечки при напряжении  $U$  на конденсаторе.

Ответ:  $i = \frac{\epsilon_0 \epsilon U \sigma}{C}$ .

№3. Маленькие капли ртути, число которых  $n = 8$  и каждая заряжена до потенциала  $\varphi = 8\text{ В}$ , сливаются в одну большую каплю. Определить потенциал этой капли.

Ответ:  $\varphi' = \sqrt[3]{n^2} \varphi = 32\text{ В}$ .

---

№1. Сопротивление проволоки  $R_1 = 81\text{ Ом}$ , её разрезали на  $n$  равных частей, которые соединили параллельно, после чего сопротивление стало равным  $R_2 = 1\text{ Ом}$ . На сколько частей разрезали проволоку?

Ответ:  $n = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = 9$ .

№2. Прямой бесконечный провод имеет круговую петлю радиусом  $r = 8\text{ см}$ . Определить величину тока в проводе, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли  $H = 100\text{ А/м}$ .

Ответ:  $12.1\text{ А}$ .

№3. Конденсатор емкостью  $C = 20\text{ мкФ}$  заряжается от батареи с ЭДС  $\epsilon = 70\text{ В}$  через сопротивление  $R = 10^6\text{ Ом}$ . Какой будет разность потенциалов на конденсаторе через  $20\text{ с}$  после начала зарядки?

Ответ:  $U = 44.2\text{ В}$ .

---

#### Структура контрольной работы №4

Контрольная работа №4 по оптике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 60 минут времени.

#### Примеры задач контрольной работы №4

### №1

Перед выпуклой поверхностью стеклянной выпукло-плоской линзы толщины  $d = 9,0$  см находится предмет. Его изображение образуется на плоской поверхности линзы, которая служит экраном. Определить поперечное увеличение линзы, если радиус кривизны выпуклой поверхности линзы  $R = 2,5$  см.

Ответ:  $\beta = 1 - \frac{d(n-1)}{nR} = -0,20$ .

### №2

Найти фокусное расстояние зеркала, представляющего собой тонкую симметричную двояковыпуклую стеклянную линзу с посеребренной одной поверхностью. Радиус кривизны поверхностей линзы  $R = 40$  см.

Ответ:  $f = \frac{R}{2(2n-1)} = 0,10$  м.

---

### №1

Дифракция наблюдается на расстоянии 1 м от точечного источника монохроматического света ( $\lambda = 0,5$  мкм). Посередине между источником света и экраном находится диафрагма с круглым отверстием. Определить радиус отверстия, при котором центр дифракционных колец на экране является наиболее тёмным.

Ответ:  $r = 0,5 \cdot 10^{-3}$  м.

### №2

Дифракционная решётка имеет 500 штрихов на 1 мм. Определите ширину спектра первого порядка на экране, находящемся на расстоянии 2 м от решётки,  $\lambda_{\text{фиолет}} = 400$  нм,  $\lambda_{\text{красн}} = 760$  нм.

Ответ:  $\Delta x = 0,36$  м.

## Структура контрольной работы №5

Контрольная работа №5 по квантовой физике состоит из 5 вариантов по 2 задачи в каждом из них. Студент выполняет любой один вариант из 5 по указанию преподавателя. На выполнение варианта отводится 60 минут времени.

## Примеры задач контрольной работы №4



**№1.**

Энергия связи валентного электрона атома лития в состояниях  $2S$  и  $2P$  равна 5.39 и 3.54 эВ. Вычислить ридберговские поправки для  $S$ - и  $P$ -термов этого атома.

**№2.**

Атом находится в состоянии, мультиплетность которого равна трем, а полный механический момент  $\hbar\sqrt{20}$ . Каким может быть соответствующее квантовое число  $L$ ?

**№3.**

Найти с помощью правил Хунда полный механический момент атома в основном состоянии и его спектральное обозначение термина, если его незаполненная подоболочка содержит три  $d$ -электрона.

**№4.**

Вычислить магнитный момент атома в  $^1F$ -состоянии.

**№1.**

Выписать спектральные обозначения термов атома водорода, электрон которого находится в состоянии с главным квантовым числом  $n=3$ .

**№2.**

Написать спектральное обозначение термина, кратность вырождения которого равна семи, а квантовые числа  $L$  и  $S$  связаны соотношением  $L=3S$ .

**№3.**

Единственная незаполненная подоболочка некоторого атома содержит три электрона, причем основной терм атома имеет  $L=3$ . Найти с помощью правил Хунда спектральный символ основного состояния данного атома.

**№4.**

Вычислить магнитный момент атома в состоянии с  $S=1$ ,  $L=2$  и фактором Ланде  $g=4/3$ .

**Критерии оценки одной задачи контрольной работы №1, №2 или №3 (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если задача решена абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- **4** балла выставляется студенту, если задача решена правильно, но в ней есть один недочет или незначительная ошибка (в математических преобразованиях);

- **3** балла выставляется студенту, если есть попытка решить задачу, присутствуют все необходимые законы (формулы), но имеется грубая ошибка в законе, или решение задачи не доведено до конца;
- **2** балла выставляется студенту, если присутствуют все необходимые законы (формулы), чтобы решить задачу, но само решение на начато, или имеются две грубые ошибки в законах;
- **1** баллов выставляется студенту, если записан правильно хотя бы один необходимый закон для решения задачи;
- **0** баллов выставляется студенту, если отсутствует решение задачи.

**Критерии оценки одной задачи контрольной работы №4 или №5 (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если задача решена абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- **4** балла выставляется студенту, если задача решена правильно, но в ней есть один недочет или незначительная ошибка (в математических преобразованиях);
- **3** балла выставляется студенту, если есть попытка решить задачу, присутствуют все необходимые законы (формулы), но имеется грубая ошибка в законе, или решение задачи не доведено до конца;
- **2** балла выставляется студенту, если присутствуют все необходимые законы (формулы), чтобы решить задачу, но само решение на начато, или имеются две грубые ошибки в законах;
- **1** баллов выставляется студенту, если записан правильно хотя бы один необходимый закон для решения задачи;
- **0** баллов выставляется студенту, если отсутствует решение задачи.

Баллы по двум задачам суммируются.

### **Лабораторные работы**

#### **Структура лабораторных работ**

Студент выполняет за отведенное время по учебному плану минимум 3 лабораторные работы во втором семестре (1 лабораторная – в лаборатории Механики, 1 лабораторная – в лаборатории Молекулярной физики, 1 лабораторная – в лаборатории Электричества) и минимум 4 лабораторные работы в третьем семестре (2 лабораторные – в лаборатории Оптики, 2 лабораторные – в лаборатории Квантовой физики). Учебно-методические пособия в лабораториях по каждой лабораторной работе имеются. На выполнение одной лабораторной работы студент должен потратить не менее 4 часов и не более 6 часов аудиторной работы. Под выполнением лабораторной работы понимается: получение допуска к измерениям (наличие конспекта в тетради и знание устройства и принципа работы лабораторной установки); выполнение измерений; выполнение письменного отчета в тетради, защита лабораторной работы (ответы на вопросы в конце учебно-методического пособия).

#### **Тематика лабораторных работ**

##### **Механика (ауд. №204)**

- №1 «Измерение линейных размеров тел. Вычисление объема».
- №2 «Машина Атвуда».
- №3 «Изучение динамики вращательного движения твердого тела».
- №4 «Определение момента инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом крутильных колебаний».
- №5 «Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника».
- №6 «Изучение упругих характеристик материалов».

- №7 «Движение маятника Максвелла».
- №8 «Изучение прецессии гироскопа».
- №9 «Изучение гироскопа».
- №10 «Соударение шаров».
- №11 «Проверка закона сохранения импульса при соударение шаров».
- №12 «Определение ускорения свободного падения».
- №13 «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников».
- №14 «Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения».
- №15 «Изучение крутильного баллистического маятника».
- №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы».
- №17 «Изучение биений».
- №18 «Изучение колебаний связанных систем».
- №19 «Маятник Максвелла».
- №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний».
- №21 «Определение скорости полета «пули» методом крутильного баллистического маятника и определение моментов инерции твердых тел».
- №22 «Определение модуля Юнга методом изгиба».

#### **Молекулярная физика (ауд. №308)**

- №1. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.
- №2. Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма.
- №3. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.
- №4. Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния.
- №5. Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха
- №6. Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и объёме.
- №7. Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти.
- №8. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в капиллярных трубках.
- №9. Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации температуры по методу максимального давления в пузырьке.
- №10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
- №11. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.
- №12. Определение скорости звука и коэффициента Пуассона методом стоячих волн
- №13. Определение теплоёмкости твёрдых тел
- №14. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.
- №15. Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянных давлении и объёме резонансным методом.
- №16. Определение теплоты парообразования воды
- №17. Определение теплоёмкости металлов методом охлаждения.
- №18. Определение теплоты плавления металлов.
- №19. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки
- №20. Измерение межфазного коэффициента поверхностного натяжения.
- №21. Определение коэффициента вязкости жидкости методом затухания колебаний.

#### **Электричество и магнетизм (ауд. №305)**

- 1. Изучение закона распределения случайных величин и его основных характеристик на примере измерений сопротивлений резистора.

2. Изучение систематических погрешностей на примере измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра.
3. Изучение устройства и ознакомление с некоторыми применениями электронного осциллографа.
4. Изучение работа электронного вольтметра.
5. Изучение компенсаторов (потенциометров) и их применение для измерения ЭДС, напряжения и величин, функционально с ними связанных.
6. Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей.
7. Изучение движения подвижной рамки Гальванометра магнитоэлектрической системы и исследований основных режимов его работы.
8. Изучение магнитного потока, магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
9. Изучение электрических полей с помощью электрической ванны и электропроводящей бумаги.
10. Исследование электропроводности и эффекта холла с целью определения концентрации носителей тока, их подвижности и энергии запрещенной зоны проводника.
11. Исследование свойств сегнетоэлектриков.
12. Исследование магнитного поля земли и определение электродинамической постоянной с помощью тангенс – гальванометра.
13. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.
14. Исследование траекторий движения электронов под действием электрических и магнитных полей и измерение удельного заряда электрона методом магнетрона
15. Изучение магнитных свойств веществ.
16. Исследование закона Ома переменного тока
17. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
18. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
21. Моделирование электростатических полей систем зарядов на ЭВМ
25. Изучение принципа действия и основных характеристик электроизмерительных приборов.

### **Оптика (ауд. №310)**

- №2. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.
- №3. Интерференция: полосы равной толщины.
- №4. Изучение дифракционной решетки.
- №5. Исследование зависимости интеграла излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана.
- №6. Изучение поляризационно- оптических явлений.
- №7. Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света.
- №8. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации.
- №9. Исследование явления дифракции света.
- №10. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз и положений главных плоскостей сложной оптической системы.
- №11. Исследование спектров поглощения и пропускания.
- №14. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидкостей и твердых тел с помощью рефрактометра АББЕ.
- №15. Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра.
- №16. Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.
- №17. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.
- №18. Определение основных характеристик дифракционной решетки.

№19. Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера.

№24. Изучение законов равновесного теплового излучения.

### **Квантовая физика (ауд. №212)**

№1. Изучение основных законов фотоэффекта.

№2. Определение потенциалов возбуждения (опыт Франка и Герца).

№3. Определение потенциала ионизации атомов аргона.

№4. Изучение спектра атома водорода.

№5. Изучение спектра атома алюминия.

№6. Изучение гелий-неонового лазера.

№7. Изучение простого эффекта Зеемана.

№8. Исследование спектрального состава излучения гелий-неонового лазера.

№9. Расчет межплоскостных расстояний кристалла по данным электронной дифракции (практическая работа).

№10. Изучение тонкой структуры спектра щелочных элементов на примере атома натрия.

№11. Изучение изотопической и сверхтонкой структуры линий атома ртути.

№12. Эмиссионный спектральный анализ.

№16. Изучение структуры молекулярного спектра 2-атомной молекулы.

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг план дисциплины приведен в приложении 2

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Аксенова, Е.Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Аксенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103059>. — Загл. с экрана.).
2. Аксенова, Е.Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Аксенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103058>. — Загл. с экрана
3. Аксенова, Е.Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Аксенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103059>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература:

4. Браже, Р.А. Лекции по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Браже. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10248>. — Загл. с экрана.
5. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 340 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115200>. — Загл. с экрана.

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

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – <http://www.consultant-plus.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalog/>
5. <http://window.edu.ru/> – Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
6. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
7. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) – Новая электронная библиотека;
8. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал российского образования;
9. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Научная электронная библиотека;
10. [www.nehdilit.ru](http://www.nehdilit.ru) – Электронная библиотека учебных материалов.
11. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии

- бессрочные.
12. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
13. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения	
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 01 (физико–математический корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 01 (физико–математический корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</b> лаборатория № 204 (физико–математический корпус), лаборатория № 308 (физико–математический корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 01 (физико–математический корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 01 (физико–математический корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420</p>	<p>Лекции, практические, лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация</p>	<p style="text-align: center;"><b>ФМК ауд. 01</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный ClassicNorma 244*183, аудиторная доска трехсекционная.</p> <p style="text-align: center;"><b>ФМК лаборатория № 204</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, установка «Модуль юнга и модуль сдвига» ФМ19(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Гироскоп» ФМ18(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Соударение шаров» ФМ17(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Маятник универсальный» ФМ13(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Маятник Максвелла» ФМ12(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Машина Атвуда» ФМ11(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Маятник наклонный» ФМ, установка «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15(с электронным блоком ФМШ-1), установка «Маятник Обербека» ФМ14(с электронным блоком ФМШ-1), центрифуга К-24, счетчик ЕСА.</p> <p style="text-align: center;"><b>ФМК лаб. 308</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, установка ФПТ1-1, установка ФПТ1-2, установка ФПТ1-3, установка ФПТ1-4, установка ФПТ1-6, установка ФПТ1-7, установка ФПТ1-8, жидкостные монометры – 3 шт., термостаты – 5 шт., генератор, осциллограф – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс аудитория № 420</b></p> <p>Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Компьютерный класс аудитория № 404</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория 402 читальный зал библиотеки</b></p> <p>Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, столы, шкафы картотечные, комбинированные.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 613</b></p> <p>Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License..</p>

(гуманитарный корпус). <b>6. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал библиотеки аудитория 402 (гуманитарный корпус), аудитория № 613 (гуманитарный корпус).			
--	--	--	--

**Приложение 1**  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Физика»

**2 семестр**

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65.2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	8
Учебных часов на подготовку к экзамену	34.8

**3 семестр**

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37.2
лекций	18
практических/ семинарских	0
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54
Учебных часов на подготовку к экзамену	52.8

Формы контроля:

экзамен – второй семестр

экзамен – третий семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнит ельная литератур а, рекоменд уемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоя тельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости и (коллоквиум ы, контрольные работы, компьютерн ые тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2 семестр</b>								
<b>Раздел «Механика»</b>								
<b>Модуль 1. Кинематика. Основное уравнение динамика. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.</b>								
1.	Предмет механики. Кинематика. Пространство и время. Степени свободы. Кинематическое описание движения. Скорость материальной точки. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики движения.	2	2	4	1	1-5	Самостоя тельное изучение рекоменд ованной литератур ы	отчет к лаб. работам №1; 2; 15
2.	Динамика. Первый закон Ньютона. Масса тела. Второй закон Ньютона. Общая форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Энергия. Работа. Мощность. Виды энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии.	1	1	2	1	1-5	Самостоя тельное изучение рекоменд ованной литератур ы	отчет к лаб. работам №5; 7; 10, 11

3.	Динамика твердого тела. Центр масс. Поступательное и вращательное движение. Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Частные случаи момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося и катящегося тела. Работа при вращательном движении.	2	2	4	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №3; 4; 8; 9; 12; 13
4.	Колебательное движение. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Период и частота. Энергия колеблющегося тела. Физический и математический маятник. Биения. Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Уравнения плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Скорость распространения волн. Фазовая скорость. Энергия волны. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн. Эффект Доплера.	1	1	2	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	Тестирование по механике и по теории погрешностей; Контрольная работа №1; отчет к лаб. работам №16 – 19
<b>Раздел «Молекулярная физика»</b>								
<b>Модуль 2. Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.</b>								
5.	Статистическая физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Температура. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	1	1	2	0	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №1; 5; 8; 9
6.	Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по скоростям. Скорости. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа. Адиабатический процесс. Политропический процесс.	1	1	2	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №2; 6; 12; 13

	Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах.						ованной литературы	
7.	Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Процессы.	1	1	2	0	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №4; 19
8.	Микро- и макропроцессы. Статистический вес. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки. Теорема Нернста. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия. Реальные газы. Отклонение газов от идеальности. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	1	1	2	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	Тестирование по молекулярной физике; Контрольная работа №2; отчет к лаб. работам №11; 14
<b>Раздел «Электричество и магнетизм»</b>								
<b>Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны.</b>								
9.	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Системы единиц в электромагнетизме. Векторные и скалярные характеристики электрического поля. Напряженность и потенциал. Электрический диполь. Энергия электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Вектор электрического смещения. Вектор поляризации. Конденсатор, емкость. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Энергия конденсатора. Электрический ток в проводниках.	3	3	6	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №3; 13; 15; 16, 25б

	Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводника. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи. Измерение параметров электрических цепей. Правила Кирхгофа.							
10.	Взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле контура с током. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Намагничивание магнетика. Объяснение диа- и парамагнетизма. Природа молекулярных токов. Объяснение ферромагнетизма. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепей. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Работа и мощность переменного тока. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	3	3	6	1	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	Тестирование по электричеству и магнетизму; Контрольная работа №3; отчет к лаб. работам №6; 12, 14, 21, 26а
<b>Всего часов за второй семестр:</b>		16	16	32	8			
<b>3 семестр</b>								
<b>Раздел «Оптика»</b>								
<b>Модуль 1. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.</b>								
1.	Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.	2	0	2	6	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №10; 16; 17
2.	Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.	2	0	2	7	1-5	Самостоятельное	отчет к лаб. работам №9;

	Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.						изучение рекомендованной литературы	19; 14
3.	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на круглом диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.	2	0	2	7	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работам №8; 18
4.	Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	3	0	3	7	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	Тестирование по оптике; Контрольная работа №4; отчет к лаб. работе №5
<b>Раздел «Квантовая физика»</b>								
<b>Модуль 2. Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору. Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.</b>								
5.	Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2	0	2	6	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работе №4
6.	Волновая функция и ее статистический смысл. Общее	2	0	2	7	1-5	Самостоя	отчет к лаб.

	уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.						тельное изучение рекомендованной литературы	работе №1
7.	Атом водорода. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	0	2	7	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	отчет к лаб. работе №9
8.	Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Поглощение, спонтанное и вынужденные излучения. Лазеры.	3	0	3	7	1-5	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы	Тестирование по квантовой физике; Контрольная работа №5; отчет к лаб. работе №6
	<b>Всего часов за третий семестр:</b>	18	0	18	54			
	<b>Всего часов:</b>	34	16	50	62			

## Приложение 2

### Физика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление: 10.03.01. Информационная безопасность,

курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b> Кинематика. Основное уравнение динамики. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.			<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Учет рейтинга за лабораторные работы	0-5	1	0	5
2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №1)	0-5	1	0	5
3. Тестовый контроль по теории погрешностей	0-1	10	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль по механике	0-1	10	0	10
<b>Модуль 2.</b> Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.			<b>0</b>	<b>20</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Учет рейтинга за лабораторные работы	0-5	1	0	5
2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №2)	0-5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль по молекулярной физике	0-1	10	0	10
<b>Модуль 3.</b> Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны.			<b>0</b>	<b>20</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Учет рейтинга за лабораторные работы	0-5	1	0	5
2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №3)	0-5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль по электричеству и магнетизму	0-1	10	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	0-10	1	<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>				
Экзамен	<b>0-10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

**Физика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление: 10.03.01. Информационная безопасность,  
курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b> Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Учет рейтинга за лабораторные работы	0-5	2	0	10
2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №4)	0-5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль по оптике	0-1	15	0	15
<b>Модуль 2.</b> Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору. Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Учет рейтинга за лабораторные работы	0-5	2	0	10
2. Учет рейтинга за практические занятия (Письменная контрольная работа №5)	0-5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестовый контроль по квантовой физике	0-1	15	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	0-10	1	<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>				
Экзамен	<b>0-10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>30</b>