

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 8 от «25» июня 2020 г.

Зав. кафедрой  / Балапанов М.Х.

Согласовано:
Председатель УМК института

 / Гильмутдинова Р.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Физика»

Обязательная часть



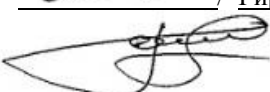
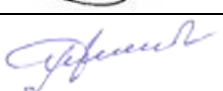
программа специалитета

Специальность
10.05.05 – Безопасность информационных технологий
в правоохранительной сфере

Специализация № 5
«Организация и технологии защиты информации (по отраслям)»

Квалификация выпускника
Специалист по защите информации

Форма обучения
очная

Разработчик (составитель) <u>старший преподаватель</u>	 / Шафеев Р.Р.
<u>доцент, к.ф.-м.н.</u>	 / Гирфанова Ф.М.
<u>доцент, к.ф.-м.н.</u>	 / Гафуров И.Г.
<u>доцент, к.ф.-м.н.</u>	 / Ишембетов Р.Х.

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: старший преподаватель Шадеев Р.Р.,
доцент Гирфанова Ф.М.,
доцент Гафуров И.Г.,
доцент Ишембетов Р.Х.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики « 19 »
января 2021 г. протокол № 3.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании кафедры общей физики,
протокол № 6 от « 24 » июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Балапанов М.Х. Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	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 индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	30
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	30
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32
Приложение 1	35

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Проектно-технологические	ОПК-3 Способен использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знать основные физические явления, законы и их математическое описание.	1)теоретические основы, основные понятия, законы и модели по курсу физики, а именно по основным разделам механики, молекулярной физике и термодинамике, по электричеству и магнетизму, оптике, атомной физике и физике атомного ядра и элементарных частиц; 2)методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, теорию погрешностей и обработку измерений.
		ОПК-3.2. Уметь применять основные физические явления, законы и их математическое описание.	Уметь применять полученные знания, основные понятия и законы при планировании и проведении физического эксперимента, выполнении лабораторных работ по всему курсу физики, анализировать и делать выводы по полученным результатам.
		ОПК-3.3. Владеть навыками применения основных физических законов при решении задач по физике; основными методами и приемами, применяемыми в физике.	Владеть навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.
	ОПК-6 Способен применять положения теорий электрических цепей, радиотехнически	ОПК-6.1. Знать теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов,	Знать теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных

<p>х сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>	<p>информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>	<p>задач</p>
	<p>ОПК-6.2. Уметь применять полученные знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>	<p>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.</p>
	<p>ОПК-6.3. Владеть навыками теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>	<p>1) Владеть методами обработки и анализа теории электрических цепей, радиотехнических сигналов. 2) Владеть навыками цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к *обязательной* части.

Дисциплина изучается на *1 курсе* в 1 (зачёт) и 2 (экзамен) 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.

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.

Объем дисциплины «Физика» в 1 семестре составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе 54.2 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем. Итоговая форма контроля в 1 семестре: зачёт.

Объем дисциплины «Физика» во 2 семестре составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе 49.2 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем. Итоговая форма контроля во 2 семестре: экзамен.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции ОПК-3

- Способен использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	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
ОПК-3.1. Знать основные физические явления, законы и их математическое описание	1)теоретические основы, основные понятия, законы и модели по курсу физики, а именно по основным разделам механики, молекулярной физике и термодинамике, по электричеству и магнетизму, оптике, атомной физике и физике атомного ядра и элементарных частиц; 2)методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, теорию погрешностей и обработку измерений.	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.
ОПК-3.2. Уметь применять основные физические явления, законы и их математическое описание.	Уметь применять полученные знания, основные понятия и законы при планировании и проведении физического эксперимента, выполнении	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,	Умеет анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач обеспечения информационной безопасности.

	лабораторных работ по всему курсу физики, анализировать и делать выводы по полученным результатам.			но допускает незначительные ошибки.	
ОПК-3.3. Владеть навыками применения основных физических законов при решении задач по физике; основными методами и приемами, применяемым и в физике.	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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	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
ОПК-6 Способен применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач	ОПК-6.1. Знать теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.	Имеет фрагментарные знания по теории электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.	В целом знает теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.	Знает теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.	Демонстрирует целостность знания теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.

	<p>ОПК-6.2. Уметь применять полученные знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>	<p>Не показывает знаний по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>	<p>Умеет анализировать и применять знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач, но допускает ошибки.</p>	<p>Умеет анализировать и применять знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Умеет анализировать и применять знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>
	<p>ОПК-6.3. Владеть навыками теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач</p>	<p>Не способен применять навыки и знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>	<p>В целом владеет навыками использования знаний по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>	<p>Владеет навыками использования знаний по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Способен использовать знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.</p>

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений
--	--	---

		(Оценочные средства)
ОПК-3.1. Знать основные физические явления, законы и их математическое описание.	1) теоретические основы, основные понятия, законы и модели по курсу физики, а именно по основным разделам механики, молекулярной физике и термодинамике, по электричеству и магнетизму, оптике, атомной физике и физике атомного ядра и элементарных частиц; 2) методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, теорию погрешностей и обработку измерений.	Тестирование по теории погрешностей, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике. Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5. Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики). Зачёт. Экзамен.
ОПК-3.2. Уметь применять основные физические явления, законы и их математическое описание.	Уметь применять полученные знания, основные понятия и законы при планировании и проведении физического эксперимента, выполнении лабораторных работ по всему курсу физики, анализировать и делать выводы по полученным результатам.	
ОПК-3.3. Владеть навыками применения основных физических законов при решении задач по физике; основными методами и приемами, применяемыми в физике.	Владеть навыками использования физико-математического аппарата для решения профессиональных задач в области информационной безопасности.	
ОПК-6.1. Знать теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.	Знать теорию электрических цепей радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач	Тестирование по теории погрешностей, по механике, по молекулярной физике, по электричеству и магнетизму, по оптике, по квантовой физике. Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5. Лабораторные работы (в лабораториях механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики). Экзамен.
ОПК-6.2. Уметь применять полученные знания по теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных 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.	
ОПК-6.3. Владеть навыками теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач	1) Владеть методами обработки и анализа теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, 2) Владеть навыками цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач	

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Для зачёта: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 40 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Рейтинг-план дисциплины

1 семестр

Физика

специальность: 10.05.05. «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере»,
курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Кинематика. Основное уравнение динамики. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.			0	30
Текущий контроль				
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
Рубежный контроль				
Тестовый контроль по механике	0-1	10	0	10
Модуль 2. Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.			0	20
Текущий контроль				
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
Рубежный контроль				
Тестовый контроль по молекулярной физике	0-1	10	0	10
Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны.			0	30
Текущий контроль				
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
Рубежный контроль				
Тестовый контроль по электричеству и магнетизму	0-1	20	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	0-10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет (физический диктант)	0-1	20	0	20

Шкала оценивания (для зачета):

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

2 семестр

Физика

специальность: 10.05.05. «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере»,
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.			0	35
Текущий контроль				
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
Рубежный контроль				
Тестовый контроль по оптике	0-1	15	0	15
Модуль 2. Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору. Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.			0	35
Текущий контроль				
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
Рубежный контроль				
Тестовый контроль по квантовой физике	0-1	15	0	15
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	0-10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен	0-10	3	0	30

Шкала оценивания (для экзамена):

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

1 семестр

Физический диктант

Структура физического диктанта:

Физический диктант состоит из 20 теоретических вопросов, на которые студент должен в

течение 40 минут дать письменный краткий ответ.

Темы для составления вопросов для проведения физического диктанта:

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.

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, емкость. 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.

Магнетизм.

1. Взаимодействие проводников с током. Магнитная индукция.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле контура с током. Контур с током в магнитном поле. Сила Ампера.
4. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
5. Намагничивание магнетика. Объяснение диа- и парамагнетизма.
6. Природа молекулярных токов. Объяснение ферромагнетизма.
7. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея.
8. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепей. Энергия магнитного поля.
9. Взаимная индукция. Трансформаторы.
10. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
11. Свободные затухающие колебания.
12. Вынужденные электрические колебания.
13. Работа и мощность переменного тока.
14. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
15. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Критерии оценки (в баллах):

- **1 балл** выставляется студенту, если студент дал правильный ответ на вопрос;
- **0 баллов** выставляется студенту, если студент дал неправильный ответ на вопрос.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзамен во втором 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.

Примерные вопросы для проведения экзамена:

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.

Пример экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Общей физики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Физика

Специальность 10.05.05 Безопасность информационных технологий в
правоохранительной сфере

Специализация Технологии защиты информации в правоохранительной сфере

Вопрос 1. Статистические и термодинамические методы. Макроскопические состояния. Макроскопические параметры. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа.
Вопрос 2. Законы Ньютона (формулировка, формулы).

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов итоговая оценка знаний студента по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

За работу в семестре студент получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля и дополнительно до 10 баллов за результаты участия в олимпиаде студентов по общей физике. Для допуска к экзамену студент должен набрать в семестре не менее 35 баллов.

Максимальное количество баллов, получаемое студентом на экзамене, составляет 30 баллов.

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.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складываются из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 12 баллов каждый), и оценок за ответы на дополнительные вопросы (три вопроса, оцениваемых каждый в 2 балла максимально).

За ответы на вопросы билета выставляется

- 15-24 баллов, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- 10-14 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- 5-9 баллов выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- 1-4 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

Тестовые задания

1 семестр

Структура теста по «Теории погрешностей»

Тесты по «Теории погрешностей» относятся к разделу «Теория погрешностей», разработаны и проводятся в системе «Moodle» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/142>). 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» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/791>). 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 варианта ответа, только один из них правильный.

Пример части варианта №1 теста по «Механике»

- Выберите формулу для расчета момента инерции тела относительно произвольной оси.
а) $J = \frac{3}{2}mR^2$ б) $J = J_0 + md^2$ в) $J = \frac{1}{2}mR^2$ г) $J = \frac{1}{3}mI^2$
- 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
- 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
-

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» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/836>). 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»

- Газ считается идеальным, если можно пренебречь:
А. взаимодействием молекул;
Б. скоростью молекул;

- В. массой молекул;
- Г. размером молекул;
- Д. столкновениями молекул.

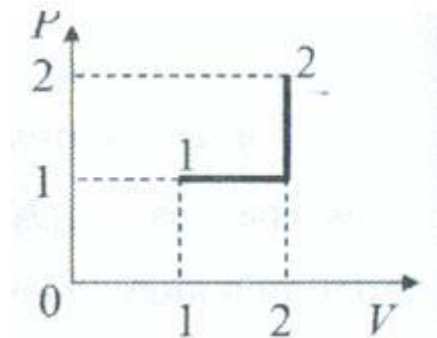
1. А, Б 2. А, В 3. А, Г 4. Б, Д 5. В, Г

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» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/1862>). 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 Дж/м³ б) 0.309 Дж/м³ в) 0.9 Дж/м³ г) 2 Дж/м³
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 χ 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 2/3 балла. Все баллы суммируются. Неправильный ответ – 0 баллов.

2 семестр
Структура теста по «Оптике»

Тест по «Оптике» разработан и проводится в системе «Moodle» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/1242>). 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 Φ падает на картину площадью $S = 0.5$ м², 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» (<https://cabinet.bashedu.ru/tests/dev/quiz/view/1359>). 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 $r^2 = (n^2 \epsilon_0 \hbar^2) / (\pi m_e z e^2)$;

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) $E = \frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2ml^2}$ 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.

Письменные контрольные работы

1 семестр

Структура контрольной работы №1

Контрольная работа №1 по механике 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 1 час времени.

Примеры задач контрольной работы №1

Вариант №1 №1

Точка движется в плоскости xu по закону $x = \alpha \cdot t$, $y = \beta \cdot t^2$, где α и β – положительные постоянные. Найти:

- уравнение траектории точки $y(x)$ и её график;
- модули скорости и ускорения точки как функции t .

Ответ: а) $y = (\beta/\alpha^2) \cdot x^2$; б) $v = \sqrt{\alpha^2 + 4\beta^2 t^2}$, $a = 2\beta$.

№2

Твёрдое тело вращается с угловой скоростью $\omega = at\mathbf{i} + bt^2\mathbf{j}$, где $a = 5,0$ рад/с², \mathbf{i} и \mathbf{j} – орты осей x и y . Найти угол α между векторами углового ускорения β и ω в момент, когда $\beta = 10,0$ рад/с².

Ответ: $\cos \alpha = \frac{(a^2 + \beta^2)}{\beta \sqrt{3a^2 + \beta^2}}$.

Вариант №2 №1

Из пушки выпустили последовательно два снаряда со скоростью $v_0 = 250$ м/с: первый – под углом $\theta_1 = 60^\circ$ к горизонту, второй – $\theta_2 = 45^\circ$ (азимут один и тот же). Найти интервал времени между выстрелами, при котором снаряды столкнутся друг с другом.

Ответ: $\Delta t = \frac{2v_0 \sin(\theta_1 - \theta_2)}{g(\cos \theta_1 + \cos \theta_2)} = 11$ с.

№2

Твёрдое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\beta = \alpha \cdot t$, где $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-2}$ рад/с³. Через сколько времени после начала вращения вектор полного ускорения произвольной точки тела будет составлять угол $\varphi = 60^\circ$ с её вектором скорости?

Ответ: $t = \sqrt[3]{4 \operatorname{tg} \varphi / \alpha} = 7$ с.

Структура контрольной работы №2

Контрольная работа №2 по молекулярной 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 1 час времени.

Примеры задач контрольной работы №2

Вариант №1

№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 α – 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. $Q = p_0 C_p (V_2 - V_1) / R + \alpha \ln V_2 / V_1$.

Вариант №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 γ . Его молярная теплоемкость при некотором процессе изменяется по закону $C = \alpha/T$, где α – постоянная. Найти:

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

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

Структура контрольной работы №3

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

Примеры задач контрольной работы №3

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

Ответ: $a \approx 2.4$ м.

№2. Плоский конденсатор, емкость которого C , заполнен диэлектриком (относительная проницаемость ϵ), проводимость которого σ . 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 $\varphi = 8$ В, сливаются в одну большую каплю. Определить потенциал этой капли.

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

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

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

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

Ответ: 12.1 А.

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

Ответ: $U = 44.2$ В.

Критерии оценки письменных контрольных работ №1, №2 или №3 (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если задачи решены абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- 4 балла выставляется студенту, если задачи решены правильно, но в них есть недочеты или незначительные ошибки (в математических преобразованиях);
- 3 балла выставляется студенту, если есть попытка решить задачи, присутствуют все необходимые законы (формулы), но имеются грубые ошибки в законах, или решение задач не доведено до конца;
- 2 балла выставляется студенту, если присутствуют все необходимые законы (формулы), чтобы решить задачи, но сами решения не начаты, или имеются грубые ошибки в законах;
- 1 балл выставляется студенту, если записан правильно хотя бы один необходимый закон для решения задачи;
- 0 баллов выставляется студенту, если отсутствуют решения задач.

2 семестр

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 терма, 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 терма, 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 №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 не 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.

Набранные баллы по двум задачам контрольной работы затем суммируются.

Лабораторные работы

Структура лабораторных работ

Студент выполняет за отведенное время по учебному плану минимум 4 лабораторные работы в первом семестре (2 лабораторные – в лаборатории Механики, 1 лабораторная – в

лаборатории Молекулярной физики, 1 лабораторная – в лаборатории Электричества) и минимум 4 лабораторные работы во втором 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 соударении 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 теплоемкостей 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 теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме.
- №7. Определение коэффициента объемного 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.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература.

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Сивухин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2313>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>.
 1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов .– Изд. 14-е, стер. – М.: Академия, 2007 . – 560 с. – (Высшее профессиональное образование).
 2. Трофимова Т.И. / Задачи по общей физике. – Изд. 8-е. – М.: Академия, 2007 . – 560 с. – (Высшее профессиональное образование).
 3. Сивухин Д.В. Общий курс физики в 3-х тт. – М.: Физматлит, 2006.
 4. Методические указания к лабораторным работам.

Дополнительная литература:

1. 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. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_1_Lab_20_mu_2016.pdf
2. Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния [Электронный ресурс]: лабораторная работа по молекулярной физике №4 / БашГУ; сост. Ф. М. Гирфанова, Р. Р. Шафеев. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/GirfanovaShafeevLabRabMolekFizike4.pdf>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. – Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки

сети Интернет. – <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1.учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 01 (главный корпус) 2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 01 (главный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).	Лекции	Ауд.01 (физмат корпус-учебное) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный. Ноутбук оператора Asusk56cb-xo198H Ауд.404 (компьютерный класс, гуманитарный корпус) Учебная мебель, компьютеры -15 штук. Ауд.420 (гуманитарный корпус) Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.	1. Windows 8 Russian. Windows Professiona 1 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. 2.Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа /общий физпрактикум/	Лабораторные работы	Л.204, лаборатория механики (физмат корпус-учебное) Учебная мебель, учебно-	1. Windows 8 Russian. Windows Professiona 1 8 Russian Upgrade.

(физмат корпус – учебное)		<p>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>Л.308, молекулярной физики (физмат корпус - учебное)</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>Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. 2.Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014</p>
Читальный зал №2 (физмат корпус- учебное)	Самостоятельная работа	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 1 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition,</p>

		мест – 50.	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
Читальный зал библиотеки, аудитория 402 (гуманитарный корпус)	Самостоятельная работа	Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные.	
Аудитория № 613 (гуманитарный корпус)	Самостоятельная работа	Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.	

Приложение 1

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика»

дневная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	103.4
лекций	34
практических/ семинарских	34
лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	85.6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

1 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54.2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

2 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	50
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Формы контроля:

зачёт – первый семестр

экзамен – второй 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 семестр								
Раздел «Механика»								
Модуль 1. Кинематика. Основное уравнение динамика. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Всемирное тяготение. Динамика твердого тела. Релятивистская механика.								
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	2	5	1. §1 – §4	2. 1.21; 1.38	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	1	4	1. §5 – §15	2. 1.68; 1.118; 1.154; 1.175	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	2	5	1. §16 – §20	2. 1.297; 1.330	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 35	1	1	4	1. §140 – §148, §153 – §157	1. §34 – §40; §158 – §160 2. 3.2; 3.12	Тестирование по механике и по теории погрешностей; Контрольная работа №1; отчет к лаб. работам №16 – 19

Раздел «Молекулярная физика»								
Модуль 2. Уравнение состояния газа. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла и Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.								
5	Статистическая физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Температура. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	2	2	2	4	1. §41 – §43	2. 6.8; 6.10; 6.18; 6.24	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. Работы, совершаемые идеальным газом при различных процессах.	1	1	1	4	1. §44 – §47; §50; §52; §53; §55;	2. 6.25; 6.33; 6.36; 6.46; 6.69; 6.75; 6.80; 6.118	отчет к лаб. работам №2; 6; 12; 13
7	Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Процессы.	2	2	2	4	1. §51; §54	2. 6.30; 6.47	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	1	4	1. §56 – §62	2. 6.57; 6.61; 6.138; 6.148; 6.158; 6.173	Тестирование по молекулярной физике; Контрольная работа №2; отчет к лаб. работам №11; 14
Раздел «Электричество и магнетизм»								
Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны.								
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, электроемкость. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Энергия конденсатора. Электрический ток в проводниках. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводника. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи. Измерение параметров электрических цепей. Правила Кирхгофа.	3	3	3	10	1. §77 – §79; §84 – §85; §81 – §83; §87 – §89; §92 – §94; §96 – §97; §99 – §100	1. §80; §86; §90; §95; §98; §101 2. 2.11 – 2.20; 2.71 – 2.80; 2.121 – 2.130; 2.166 – 2.174	отчет к лаб. работам №3; 13; 15; 16, 256

						2. 2.1 – 2.10; 2.59 – 2.70; 2.112 – 2.120; 2.156 – 2.164		
0.	1 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	3	9.8	1. §109 – §113; §120; §121; §131 – §134; §122 – §125; §146 – §152 2. 2.226 – 2.236; 2.315 – 2.324	1. §114; §115; §135; §136; §126; §127; §91; §125; §128 – §130; §161 – §164 2. 2.237 – 2.246; 2.325 – 2.335	Тестирова ние по электричеству и магнетизму; Контрольн ая работа №3; отчет к лаб. работам №6; 12, 14, 21, 26а
Всего часов за второй семестр:		18	18	18	53.8			
2 семестр								
Раздел «Оптика»								
Модуль 1. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.								
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	2	2	6	1. §165 – §168	1. §169	отчет к лаб. работам №10; 16; 17
2	Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света и применение интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.	2	2	2	6	1. §170 – §173	1. §174	отчет к лаб. работам №9; 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	2	2	8	1. §176 – §181	1. §182 – §184	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.	2	2	2	6	1. §185 – §196	1. §197 – §206	Тестирова ние по оптике; Контрольн ая работа №4;

	Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.							отчет к лаб. работе №5
Раздел «Квантовая физика»								
Модуль 2. Квантовая природа излучения. Теория атома водорода по Бору.								
Атомы и молекулы. Элементы квантовой механики и квантовой статистики.								
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	2	2	8	1. §208 – §210; §213 – §214	1. §211; §215	отчет к лаб. работе №4
6	Волновая функция и ее статистический смысл. Общее 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.	2	2	2	8	1. §216 – §219	1. §220 – §222	отчет к лаб. 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	2	2	4	1. §223 – §225	1. §226 – §228	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.	2	2	2	4	1. §229 – §231	1. §232 – §233	Тестирова ние по квантовой физике; Контрольн ая работа №5; отчет к лаб. работе №6
Всего часов за второй семестр:		16	16	16	50			
Всего часов:		34	34	34	103.8			

