


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики
протокол №4 от «9» декабря 2021 г.
Зав. кафедрой

 /Балапанов М.Х.

Согласовано:
Председатель УМК химического
факультета

 /Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Физика**

базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент
(должность, учёная степень, учёное звание)

доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент
(должность, учёная степень, учёное звание)



/ Заманова Г.И.
(подпись, Фамилия И.О.)



/ Хасанов Н.А.
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приёма: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составители: Заманова Г.И., Хасанов Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики протокол от «9» декабря 2021 г. № 4 _____

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	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	28
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций (с ориентацией на карты 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
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин	Знает: теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин
		ОПК-2.2 Умеет применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет: Применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
		ОПК-2.3 Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств веществ и математическими моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств веществ и математическими моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин
Научные исследования и разработки	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения	ОПК-5.1 Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ

	с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.2 Умеет проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Умеет: проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике
		ОПК-5.3 Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19.1 Знает основные понятия, явления и законы классической и современной физики; основы методологии физики; фундаментальные константы	Знает: основные понятия, явления и законы классической и современной физики; основы методологии физики; фундаментальные константы
		ПК-19.2 Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин	Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин
		ПК-19.3 Владеет навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин	Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Физика" относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цели изучения дисциплины: 1) ознакомить с физическими понятиями и терминами, нужными при изучении химии; 2) научить методам физических расчётов; 3) Научить методикам измерений и пользованию приборами.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения физики в средней школе.

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

Содержание рабочей программы представлено в **приложении 1** (для очной формы обучения) и в **приложении 1а** (для заочной формы обучения).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-2.1 Знает теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин	Знает: теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
ОПК-2.2 Умеет применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет: Применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
ОПК-2.3 Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических	Владеет: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

свойств веществ и математическими моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин				
--	--	--	--	--	--

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-5.1 Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
ОПК-5.2 Умеет проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Умеет: проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
ОПК-5.3 Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ					
ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)
ОПК-2.1 Знает теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин	Знает: теоретические основы базовых физических, математических и химических дисциплин	Коллоквиум
ОПК-2.2 Умеет применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет: Применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Задачи, контрольная работа
ОПК-2.3 Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств веществ и математическими моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств веществ и математическими моделями их описания; навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Лабораторные работы, защита отчётов
ОПК-5.1 Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Коллоквиум
ОПК-5.2 Умеет проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Умеет: проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Задачи, контрольная работа

ОПК-5.3 Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками проведения эксперимента и оформления его результатов	Лабораторные работы, защита отчётов
ПК-19.13 Знает основные понятия, явления и законы классической и современной физики; основы методологии физики; фундаментальные константы	Знает: основные понятия, явления и законы классической и современной физики; основы методологии физики; фундаментальные константы	Коллоквиум
ПК-19.2 Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин	Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин	Задачи, контрольная работа
ПК-19.3 Владеет навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин	Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин	Лабораторные работы, защита отчётов

Критерии оценки для очной формы обучения:

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 экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачёта*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачёта:

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

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Критерии оценки для заочной формы обучения:

Для экзамена:

"Отлично" выставляется студенту, если студент дал полные, развёрнутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все

дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

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

"Удовлетворительно" 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. Практическая часть работы выполнена лишь примерно наполовину.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос. Практическая часть работы не выполнена.

Для зачёта:

"Зачтено" Для зачёта необходимо правильно решить (с предоставлением подробных решений) не менее 90% задач домашней контрольной работы, либо (если есть отчёты по всем лабораторным работам) не менее половины задач домашней контрольной работы.

"Не зачтено" выставляется студенту, если студент не решил правильно даже половины задач и при этом не выполнил или не оформил лабораторные работы.

4.3. Рейтинг-план дисциплины (только для очной формы обучения)

Рейтинг – план дисциплины Физика

направление/специальность 18.03.01 Химическая технология
дневная форма обучения
курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Механика и молекулярная физика				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	4	0	20
2. Задачи	1	5	0	5
Рубежный контроль				
1. Защита письменных отчётов по лабораторным работам	5	4	0	20
2. Коллоквиум	5	1	0	5
Модуль 2 Электричество и магнетизм				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	4	0	20
2. Задачи	1	5	0	5
Рубежный контроль				
1. Защита письменных отчётов по	5	4	0	20

лабораторным работам				
2. Коллоквиум	5	1	0	5
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				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				
1. Зачет				

Рейтинг – план дисциплины
Физика

направление/специальность 18.03.01 Химическая технология
дневная форма обучения
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Волновая оптика				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	4	0	20
2. Задачи	1	5	0	5
Рубежный контроль				
1. Защита письменных отчётов по лабораторным работам	5	4	0	20
2. Коллоквиум	5	1	0	5
Модуль 2 Квантовая физика				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	3	0	15
2. Задачи	1	10	0	10
Рубежный контроль				
1. Защита письменных отчётов по лабораторным работам	5	3	0	15
2. Коллоквиум	10	1	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Билет экзамена состоит из двух вопросов. Полный набор билетов находится в фонде оценочных средств. Ниже даётся пример билета и перечень вопросов.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Физика

Направление/Специальность 18.03.01 Химическая технология

Профиль/Программа/Специализация Технология и переработка полимеров

1. Геометрическая оптика. Основные законы геометрической оптики.
2. Основы квантовой оптики. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.

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

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перечень вопросов для экзамена по курсу «Физика» для очной формы обучения

1. Геометрическая оптика. Основные законы геометрической оптики.
2. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Ход лучей в линзах. Оптическая сила линзы. Светосила.
3. Аберрации.
4. Оптические приборы. Микроскоп. Телескоп.
5. Фотометрия. Поток излучения. Излучательная способность. Энергетическая сила света, энергетическая яркость. Энергетическая освещенность.
6. Световые величины и единицы их измерения. Световой поток. Сила света. Светимость, яркость. Освещенность.
7. Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение.
8. Световой вектор. Скорость света в среде и в вакууме. Абсолютный показатель преломления и его связь с диэлектрической проницаемостью среды. Плотность потока энергии. Интенсивность света.
9. Интерференция света. Понятие о когерентности световых волн. Методы наблюдения интерференции света. Метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны. Общая схема интерференции света. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Условия максимумов и минимумов.
10. Интерференция в тонких пленках (от пластинки постоянной и переменной толщины). Кольца Ньютона.
11. Применения интерференции света: просветление оптики, диэлектрические зеркала, интерферометры.
12. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.

13. Дифракция света в расходящихся лучах Метод зон Френеля. Алгебраический и графический методы определения результирующей амплитуды.
14. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.
15. Дифракция света в параллельных лучах Дифракция света на одиночной щели. Дифракционная картина, условия максимумов и минимумов.
16. Дифракционная решетка, ее параметры. Условия максимумов и минимумов. Разложение белого света дифракционной решеткой. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность дифракционной решетки.
17. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.
18. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса.
19. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
20. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляроиды и поляризационные призмы.
21. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
22. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
23. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения.
24. Рассеяние света. Формула Рэлея
25. Основы квантовой оптики. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.
26. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта Противоречия фотоэффекта классической физике. Низкочастотная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта на практике.
27. Фотон и его характеристики. Давление света. Эффект Комптона.
28. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц. Опыт Девиссона и Джермера.
29. Опыт Франка и Герца. Дискретный характер атомных состояний. Потенциал возбуждения.
30. Атомные спектры. Закономерности в спектрах излучения атомов (атом водорода, атомы щелочных металлов).
31. Модель атома Резерфорда. Квантовая теория атома. Постулаты Бора.
32. Теория атома водорода по Бору. Объяснение Бором закономерностей спектра атома водорода. Трудности модели атома Бора.
33. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и её статистическое толкование.
34. Собственные состояния. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные функции и собственные значения энергии
35. Уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме.
36. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
37. Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа электрона и их физический смысл. Классификация состояний электрона по орбитальному квантовому числу. Пространственное квантование орбитального момента электрона.
38. Орбитальный магнитный момент электрона. Гиромагнитное отношение.
39. Магнитный момент атома. Фактор Ланде.
40. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновый магнитный момент.
41. Объяснение дублетной структуры спектров щелочных металлов. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура уровней.
42. Элементы квантовой статистики. Принцип неразличимости тождественных частиц. Распределение Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Спин. Принцип Паули.
43. Электронные конфигурации. Правило Хунда. Идеальная схема заполнения электронных оболочек. Объяснение периодической системы Менделеева.

44. Элементы физики атомного ядра. Изотопы, изобары. Спин ядра и его магнитный момент.
45. Ядерные силы. Модели ядра. Энергия связи. Дефект массы.
46. Ядерные реакции. Ядерная и термоядерная энергетика.
47. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
48. Элементарные частицы.

Критерии оценки экзамена (в баллах) для очной формы обучения:

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

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

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

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

Перечень вопросов для экзамена по курсу «Физика» для заочной формы обучения

1. Единицы физических величин. Измерение и погрешность физической величины. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Кинематика вращательного движения.
4. I закон Ньютона. Масса, импульс тела, понятие силы. II закон Ньютона.
5. III закон Ньютона. Силы в механике, основные типы взаимодействия.
6. Механическая энергия и работа. Закон сохранения энергии.
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
9. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела.
10. Деформация твердого тела.
11. Колебания и их характеристики. Основные виды механических колебаний.
12. Свободные незатухающие гармонические колебания. Простые колебательные системы.
13. Свободные затухающие механические колебания. Логарифмический декремент, добротность.
14. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Сложение гармонических колебаний. Биения.

16. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система.
17. Уравнение состояния идеального газа.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
19. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
21. Число степеней свободы. Закон Больцмана.
22. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопротессам. Адиабатический процесс.
23. Круговой процесс. КПД кругового процесса. Обратимые и необратимые процессы.
24. Энтропия. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины.
25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
26. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
27. Элементы механики жидкости. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости.
28. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
29. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов. Теплоемкость твердых тел.
30. Изменение агрегатного состояния вещества. Тройная точка. Диаграмма состояния.
31. Направление сил взаимодействия двух зарядов. Закон Кулона в скалярной и векторной форме. Коэффициент пропорциональности в СИ.
32. Строение атома. Элементарный заряд. Ионы. Нейтральность вещества. Свойства заряда: квантование, аддитивность, инвариантность, локальное сохранение.
33. Близкодействие и далекодействие. Электрическое поле. Напряжённость поля. Силовые линии. Напряжённость поля одиночного точечного заряда. Принцип суперпозиции.
34. Поток вектора. Закон Гаусса для электрического поля.
35. Работа по перемещению заряда. Работа по разным путям и по замкнутому пути. Потенциальная энергия взаимодействия пары зарядов. Потенциал. Связь потенциалов и напряжения в электростатике. Потенциал вокруг точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
36. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрический диполь в однородном поле. Полярные и неполярные молекулы. Механизмы поляризации вещества. Поляризованность вещества.
37. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля - Ленца для работы и мощности.
38. Правила Кирхгофа.
39. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Связь числа Фарадея с другими константами.
40. Сила Лоренца в общем виде. Магнитная часть силы Лоренца. Абсолютная величина и направление магнитной силы Лоренца. Сила Ампера. Применения силы Ампера.
41. Движение частиц в однородном электрическом поле. Электронная пушка. Отклонение электронного луча.
42. Движение частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрометры, основанные на движении ионов в магнитном поле.
43. Петля с током в магнитном поле. Магнитный момент. Потенциальная энергия магнитного момента во внешнем поле. Мотор постоянного тока
44. Силовые линии магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного поля.
45. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Применения электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.

46. Циркуляция магнитного поля, создаваемого током. Магнитное поле прямого тока.
47. Синусоидальный переменный ток, его преимущества и недостатки по сравнению с постоянным током. Параметры синусоидального переменного тока. Эффективная сила тока и эффективное напряжение.
48. Уравнения Максвелла для вакуума в интегральной форме с указанием их смысла.
49. Электромагнитные волны, их скорость. Направления векторов в электромагнитной волне. Длина волны, связь с частотой. Шкала электромагнитных волн.
50. Принцип Ферма. Законы геометрической оптики.
51. Интерференция световых волн от двух узких щелей.
52. Дифракция Фраунгофера: опыт Фраунгофера, дифракция от одной щели.
53. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Методы Лауэ и Дебая - Шеррера.
54. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Абсолютно чёрное тело.
55. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Теоретическая (по классической электродинамике) и экспериментальная кривые излучения чёрного тела. Гипотеза Планка.
56. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Объяснение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
57. Спектр водорода. Спектральные серии. Обобщённая формула Бальмера.
58. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода.
59. Квантовые числа n, l, m, s , их смысл. Спин электрона.
60. Многоэлектронный атом. Принцип Паули. Электронные оболочки. Квантовомеханическое объяснение таблицы Менделеева.

Критерии оценки экзамена (в баллах) для заочной формы обучения:

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

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

"Удовлетворительно" 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. Практическая часть работы выполнена лишь примерно наполовину.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос. Практическая часть работы не выполнена.

Задачи на практических занятиях

На практических занятиях решаются простые задачи с целью ознакомления с методами решения и оформления. Всего за 1 семестр задаётся 10 задач, за 2 семестр — 15 задач. Задачи берутся из сборника, указанного в списке литературы.

Описание методики оценивания задач на практических занятиях

для очной формы обучения:

Каждая задача даёт 1 балл. Всего за задачи можно получить за 1 семестр до 10 баллов, за 2 семестр — до 15 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не решил задачу правильно;
- 1 балл выставляется студенту, если он решил задачу правильно.

для заочной формы обучения:

Для зачёта необходимо правильно решить (с предоставлением подробных решений) не менее 90% задач домашней контрольной работы, либо (если есть отчёты по всем лабораторным работам) не менее половины задач домашней контрольной работы.

Коллоквиум (только для очной формы обучения)

Вопросы коллоквиума по механике и молекулярной физике

1. Единицы физических величин. Измерение и погрешность физической величины. Система отсчёта. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Кинематика вращательного движения.
4. I закон Ньютона. Масса, импульс тела, понятие силы. II закон Ньютона.
5. III закон Ньютона. Силы в механике, основные типы взаимодействия.
6. Механическая энергия и работа. Закон сохранения энергии.
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
9. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела.
10. Деформация твёрдого тела.
11. Колебания и их характеристики. Основные виды механических колебаний.
12. Свободные незатухающие гармонические колебания. Простые колебательные системы.
13. Свободные затухающие механические колебания. Логарифмический декремент, добротность.
14. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Сложение гармонических колебаний. Биения.
16. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система.
17. Уравнение состояния идеального газа.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
19. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
21. Число степеней свободы. Закон Больцмана.
22. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
23. Круговой процесс. КПД кругового процесса. Обратимые и необратимые процессы.

24. Энтропия. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины.
25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
26. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
27. Элементы механики жидкости. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости.
28. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
29. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов. Теплоёмкость твёрдых тел.
30. Изменение агрегатного состояния вещества. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Описание методики оценивания:

Студенту даётся два вопроса из списка, на которые он, имея время на подготовку, даёт письменный развёрнутый ответ. После этого преподаватель задаёт в случайном порядке три других вопроса из списка, на которые нужно ответить кратко (дать определение или сформулировать закон) без подготовки.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если он ответил правильно только на 1 вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 2 вопроса;
- 3 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 3 вопроса;
- 4 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 4 вопроса;
- 5 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на все вопросы.

Вопросы коллоквиума по электричеству и магнетизму

1. Направление сил взаимодействия двух зарядов. Закон Кулона в скалярной и векторной форме. Коэффициент пропорциональности в СИ.
2. Строение атома. Элементарный заряд. Ионы. Нейтральность вещества. Свойства заряда: квантование, аддитивность, инвариантность, локальное сохранение.
3. Близкодействие и дальноедействие. Электрическое поле. Напряжённость поля. Силовые линии. Напряжённость поля одиночного точечного заряда. Принцип суперпозиции.
4. Поток вектора. Закон Гаусса для электрического поля.
5. Работа по перемещению заряда. Работа по разным путям и по замкнутому пути. Потенциальная энергия взаимодействия пары зарядов. Потенциал. Связь потенциалов и напряжения в электростатике. Потенциал вокруг точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
6. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрический диполь в однородном поле. Полярные и неполярные молекулы. Механизмы поляризации вещества. Поляризованность вещества.
7. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля - Ленца для работы и мощности.
8. Правила Кирхгофа.
9. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Связь числа Фарадея с другими константами.
10. Сила Лоренца в общем виде. Магнитная часть силы Лоренца. Абсолютная величина и направление магнитной силы Лоренца. Сила Ампера. Применения силы Ампера.

11. Движение частиц в однородном электрическом поле. Электронная пушка. Отклонение электронного луча.
12. Движение частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрометры, основанные на движении ионов в магнитном поле.
13. Петля с током в магнитном поле. Магнитный момент петли с током. Потенциальная энергия магнитного момента во внешнем поле. Мотор постоянного тока
14. Силовые линии магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного поля.
15. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Применения электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
16. Циркуляция магнитного поля, создаваемого током. Магнитное поле прямого тока.
17. Синусоидальный переменный ток, его преимущества и недостатки по сравнению с постоянным током. Параметры синусоидального переменного тока. Эффективная сила тока и эффективное напряжение.
18. Уравнения Максвелла для вакуума в интегральной форме с указанием их смысла.

Описание методики оценивания:

Студенту даётся два вопроса из списка, на которые он, имея время на подготовку, даёт письменный развёрнутый ответ. После этого преподаватель задаёт в случайном порядке три других вопроса из списка, на которые нужно ответить кратко (дать определение или сформулировать закон) без подготовки.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если он ответил правильно только на 1 вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 2 вопроса;
- 3 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 3 вопроса;
- 4 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 4 вопроса;
- 5 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на все вопросы.

Вопросы коллоквиума по волновой оптике

1. Геометрическая оптика. Основные законы геометрической оптики.
2. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Ход лучей в линзах. Оптическая сила линзы. Светосила.
3. Аберрации.
4. Оптические приборы. Микроскоп. Телескоп.
5. Фотометрия. Поток излучения. Излучательная способность. Энергетическая сила света, энергетическая яркость. Энергетическая освещенность.
6. Световые величины и единицы их измерения. Световой поток. Сила света. Светимость, яркость. Освещенность.
7. Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение.
8. Световой вектор. Скорость света в среде и в вакууме. Абсолютный показатель преломления и его связь с диэлектрической проницаемостью среды. Плотность потока энергии. Интенсивность света.
9. Интерференция света. Понятие о когерентности световых волн. Методы наблюдения интерференции света. Метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны. Общая схема интерференции света. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Условия максимумов и минимумов.

10. Интерференция в тонких пленках (от пластинки постоянной и переменной толщины). Кольца Ньютона.
11. Применения интерференции света: просветление оптики, диэлектрические зеркала, интерферометры.
12. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
13. Дифракция света в расходящихся лучах Метод зон Френеля. Алгебраический и графический методы определения результирующей амплитуды.
14. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.
15. Дифракция света в параллельных лучах Дифракция света на одиночной щели. Дифракционная картина, условия максимумов и минимумов.
16. Дифракционная решетка, ее параметры. Условия максимумов и минимумов. Разложение белого света дифракционной решеткой. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность дифракционной решетки.
17. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.
18. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса.
19. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
20. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляроиды и поляризационные призмы.
21. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
22. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
23. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения.
24. Рассеяние света. Формула Рэлея

Описание методики оценивания:

Студенту даётся два вопроса из списка, на которые он, имея время на подготовку, даёт письменный развернутый ответ. После этого преподаватель задаёт в случайном порядке три других вопроса из списка, на которые нужно ответить кратко (дать определение или сформулировать закон) без подготовки.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 1 вопрос;
- 4 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 2 вопроса;
- 6 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 3 вопроса;
- 8 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 4 вопроса;
- 10 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на все вопросы.

Вопросы коллоквиума по квантовой физике

1. Основы квантовой оптики. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.
2. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта Противоречия фотоэффекта классической физике. Низкочастотная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта на практике.
3. Фотон и его характеристики. Давление света. Эффект Комптона.
4. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц. Опыт Девиссона и Джермера.
5. Опыт Франка и Герца. Дискретный характер атомных состояний. Потенциал возбуждения.

6. Атомные спектры. Закономерности в спектрах излучения атомов (атом водорода, атомы щелочных металлов).
7. Модель атома Резерфорда. Квантовая теория атома. Постулаты Бора.
8. Теория атома водорода по Бору. Объяснение Бором закономерностей спектра атома водорода. Трудности модели атома Бора.
9. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и её статистическое толкование.
10. Собственные состояния. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные функции и собственные значения энергии
11. Уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме.
12. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
13. Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа электрона и их физический смысл. Классификация состояний электрона по орбитальному квантовому числу. Пространственное квантование орбитального момента электрона.
14. Орбитальный магнитный момент электрона. Гиромагнитное отношение.
15. Магнитный момент атома. Фактор Ланде.
16. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновый магнитный момент.
17. Объяснение дублетной структуры спектров щелочных металлов. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура уровней.
18. Элементы квантовой статистики. Принцип неразличимости тождественных частиц. Распределение Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Спин. Принцип Паули.
19. Электронные конфигурации. Правило Хунда. Идеальная схема заполнения электронных оболочек. Объяснение периодической системы Менделеева.
20. Элементы физики атомного ядра. Изотопы, изобары. Спин ядра и его магнитный момент.
21. Ядерные силы. Модели ядра. Энергия связи. Дефект массы.
22. Ядерные реакции. Ядерная и термоядерная энергетика.
23. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
24. Элементарные частицы.

Описание методики оценивания:

Студенту даётся два вопроса из списка, на которые он, имея время на подготовку, даёт письменный развёрнутый ответ. После этого преподаватель задаёт в случайном порядке три других вопроса из списка, на которые нужно ответить кратко (дать определение или сформулировать закон) без подготовки.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 1 вопрос;
- 4 балла выставляется студенту, если он ответил правильно только на 2 вопроса;
- 6 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 3 вопроса;
- 8 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно только на 4 вопроса;
- 10 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на все вопросы.

Лабораторные работы

Очная форма обучения:

На 1 семестре студент выполняет 8 лабораторных работ, на 2 семестре - 7 лабораторных работ из списка возможных.

Заочная форма обучения:

Во время зимней сессии студент выполняет 10 лабораторных работ из списка возможных.

Полные описания лабораторных работ и задания к ним содержатся в методических указаниях, изданных в печатном виде и находящихся в лаборатории механики, а также на сайте БашГУ в электронном виде.

Список лабораторных работ по разделу Механика.

Лабораторная работа №8 "Изучение прецессии гироскопа"
Лабораторная работа №11 "Проверка закона сохранения импульса при соударении шаров"
Лабораторная работа №12 "Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников"
Лабораторная работа №14 "Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения"
Лабораторная работа №17 "Изучение биений"
Лабораторная работа №18 "Изучение колебаний связанных систем"
Лабораторная работа №22 "Определение модуля Юнга и модуля сдвига"

Список лабораторных работ по разделу Молекулярная физика.

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

Лабораторная работа №1 "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом"
Лабораторная работа №4 "Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния"
Лабораторная работа №7 "Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти"
Лабораторная работа №9 "Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры"
Лабораторная работа №11 "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца"
Лабораторная работа №14 "Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара"
Лабораторная работа №15 "Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянных давлении и объёме резонансным методом"

Список лабораторных работ по разделу Электричество и магнетизм.

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

Лабораторная работа №3 "Изучение электронного осциллографа и ознакомление с некоторыми его применениями"
Лабораторная работа №4 "Изучение электронного вольтметра"
Лабораторная работа №6 "Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей"
Лабораторная работа №7 "Изучение поляризации диэлектриков"
Лабораторная работа №12 "Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли"

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

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

Лабораторная работа №15 "Изучение магнитных свойств ферромагнетиков"

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

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

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

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

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

Список лабораторных работ по разделу Оптика и квантовая физика.

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

Лабораторная работа №2 "Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона"

Лабораторная работа №5 "Исследование зависимости интегральной излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана"

Лабораторная работа №6 "Изучение поляризационно-оптических явлений"

Лабораторная работа №7 "Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света"

Лабораторная работа №8 "Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации"

Лабораторная работа №9 "Исследование явления дифракции света"

Лабораторная работа №10 "Определение фокусных расстояний положительных, отрицательных линз и сложной оптической системы"

Лабораторная работа №14 "Определение показателя преломления вещества с помощью рефрактометра Аббе"

Лабораторная работа №15 "Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра"

Лабораторная работа №17 "Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя".

Лабораторная работа №18 "Определение основных характеристик дифракционной решётки"

Лабораторная работа №19 "Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера"

Описание методики оценивания лабораторной работы при очной форме обучения

Описание методики оценивания выполнения:

Студент должен написать конспект (являющийся допуском к работе), выполнить измерения и сделать отчёт со всеми вычислениями, графиками, выводами.

Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не делал работу;
- 1 балл выставляется студенту, если он только написал конспект;
- 3 балла выставляется студенту, если он написал конспект и выполнил измерения;

- 5 баллов выставляется студенту, если он написал конспект, выполнил измерения и сделал отчёт.

Описание методики оценивания защиты:

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

Если студент не понимает смысл записей в написанном им отчёте, то ставится 0 баллов за защиту, а контрольные вопросы не задаются. После проверки понимания он должен ответить на контрольные вопросы. Каждый вопрос оценивается в 0 баллов или в 1 балл. Баллы суммируются, поэтому студент может набрать от 0 до 3 баллов за защиту одной работы.

Критерии оценки (в баллах):

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

Описание методики оценивания лабораторной работы при заочной форме обучения

Для получения оценок "хорошо" или "отлично" необходимо выполнить (с оформлением отчёта) не менее половины лабораторных работ. Выполнение всех работ учитывается на экзамене.

Домашняя контрольная работа (только для заочной формы обучения)

В домашней контрольной работе содержатся более трудоёмкие задачи по всем основным темам. Полный список задач домашней контрольной работы содержится в фонде оценочных средств.

Пример задачи, аналогичной задаче домашней контрольной работы

1. Вычислить полный заряд, проходящий через электролитическую ванну за время t , если ток за это время равномерно возрастает от 15 А до 20 А. Какая масса серебра выделится при этом на катоде ванны, если электролитом является хлорид серебра?

Описание методики оценивания:

Для зачёта необходимо правильно решить (с предоставлением подробных решений) не менее 90% задач домашней контрольной работы, либо (если есть отчёты по всем лабораторным работам) не менее половины задач домашней контрольной работы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 5-х томах.— 2-е изд., стереотип. — 576 с. — Предм. указ. : с. 561. — ISBN 978-5-406-02586-4 — ISBN 978-5-406-02589-5. (В библиотеке БашГУ более 150 экз. разных лет издания)
2. Савельев, Игорь Владимирович. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие / И. В. Савельев. — Изд. 6-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. : ил.— ISBN 978-5-8114-0638-8 (. (В библиотеке БашГУ более 20 экз.)

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

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>
2. Методические указания по решению задач. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : для студ. химического факультета / БашГУ; сост. Г. И. Заманова; Р. Р. Шафеев. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2013. — 54 с. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ZamanovaShafeevMetUkazReshZadachMehMolekPhiz.pdf>>.
3. Механика и молекулярная физика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев. — Москва : Директ-Медиа, 2015. — 52 с. — ISBN 978-5-9963-0979-5. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Mekhanika_i_molekularnaja_fizika_2015.pdf>.
4. Теория погрешностей. Задачи и тесты по механике и молекулярной физике. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Teorija_pogreshnostej_Zadachi_up_2016.pdf>.
5. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.1 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 20 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_1_Lab_20_mu_2016.pdf>.
6. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.2 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 6 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_2_Lab_6_mu_2016.pdf>.
7. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.3 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 17 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_3_Lab_17_mu_2016.pdf>.
8. Изучение упругих характеристик материалов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 6 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Izuchenie_uprugih_Lab_6_Mehanika_mu_2018.pdf>.
9. Определение коэффициента трения скольжения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 14 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ

- БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficientov_Lab_14_po_mehanike_mu_2018.pdf>.
10. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.1 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_1_2017.pdf>.
11. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.2 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_2_2017.pdf>.
12. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.3 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_3_2017.pdf>.
13. Определение внутреннего трения жидкости по методу Стокса [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №10 по молекулярной физике / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; Ю.Х. Юлаева .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zamanova_Julaeva_sost_Opredelenie_vnutrennego_trenija_mu_2013.pdf>.
14. Определение теплоты плавления металла и приращения энтропии [Электронный ресурс] : метод. указания а выполнению лабораторной работы №18 по молекулярной физике для студ. физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; В.Н. Назаров .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_Nazarov_lab.rab_18_po_molekulyarnoy_fizike_mu_2015.pdf>.
15. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №14 по молекулярной физике для студ. физ., хим. фак-ов / Башкирский государственный университет; сост. Н.А. Хасанов; Г.И. Заманова .— Уфа : РИО БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Hasanov_Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_LR14_mu_2015.pdf>.
16. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 по молекулярной физике дл студентов физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_Lab_5_mu_2018.pdf>.
17. Определение теплоемкости твердых тел [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 13 по молекулярной физике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. Версия печ. Публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_teploemkosti_Lab13_po_MolFiz_mu_2018.pdf>.

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

19. Молекулярная физика: лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета / Башкирский государственный университет ; составитель Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2021. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/ZamanovaGI_sost_Mol.fizika_lab.praktik_2021.pdf>.

20. Физика: методические указания и контрольные задания для студентов-заочников направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" / Башкирский государственный университет ; составитель Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2021. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/ZamanovaGI_sost_Fizika_mu_2021.pdf>.

Дополнительная литература:

Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм : учебник / СПб. : Лань, 2010. — 464 с. : ил. — Библиогр.: с. 456. — ISBN 978-5-8114-1008-8. (В библиотеке БашГУ имеется в наличии 49 экз.).

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» - <https://elib.bashedu.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/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория № 311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета).</p> <p>2 Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа аудитория № 301 (физмат корпус) аудитория № 323 (физмат корпус), аудитория № 324 (физмат корпус), аудитория № 318 (физмат корпус) лаборатория № 204 (физмат корпус), лаборатория № 308 (физмат корпус), лаборатория № 305 (физмат корпус), лаборатория № 310 (физмат корпус)</p> <p>3. Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория</p>	<p>Лекции</p> <p>Занятия семинарского типа</p> <p>групповые и индивидуальные консультации</p>	<p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p>Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 004 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p>Аудитория № 005 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/SKS1/SSSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 007</p>

<p>№ 311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета).</p> <p>4. Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория №311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета), аудитория № 004 (корпус химического факультета), аудитория № 005 (корпус химического факультета).</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус) читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (корпус института права), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус),</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 008</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., количество посадочных мест – 50.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 6</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 7</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 301</p> <p>Учебная мебель, доска.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 323</p> <p>Учебная мебель, доска.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 324</p> <p>Учебная мебель, доска.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 301</p> <p>Учебная мебель, доска.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 318</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 204</p> <p>Счетчик ЕСА Установка лаборат. «Модуль юнга и модуль сдвига» ФМ19(с электронным блоком ФМШ-1) инв. 1101043525 Установка лаборат. «Гироскоп» ФМ18(с</p>
---	------------------------------------	---

<p>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 310 (физмат корпус)</p>		<p>электронным блоком ФМШ-1 инв. 1101043524 Установка лаборат. «Соударение шаров» ФМ17(с электронным блоком ФМШ-1 инв. 1101043520 Установка лаборат. «Маятник универсальный» ФМ13(с электронным блоком ФМШ-1 инв.1101043521 Установка лаборат. «Маятник Максвелла» ФМ12(с электронным блоком ФМШ-1 инв. 1101043522 Установка лаборат. «Машина Атвуда» ФМ11(с электронным блоком ФМШ-1 инв. 1101043523 Установка лаборат. «Маятник наклонный» ФМ инв. 1101043504 Установка лаборат. «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15(с электронным блоком ФМШ-1 инв. 1101043503 Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФМ14(с электронным блоком ФМШ-1) инв. 1101043505 Центрифуга К-24 Стулья -43 шт. Табуретки-6 шт. Лаб. столы 120*50*76-28 шт. Столы 2тумбовый 130*57*74-1шт. Стол преп.полиров. 140*65*70-1 шт. Сервант 150*40*155-1 шт. Шкаф книжный 88*42*182-3 шт. Шкаф мет.с замком 50*50*68-1 шт. Доска ауд.-1 шт. инв.2101067122 Штангенциркуль ШЦ-125-0,1 инв.3249-10 шт. Штангенциркуль 150 мм. инв.2101047194-15 шт. Микрометр гладкий 0,01 мм.МК 75 инв.2101047195-15 шт. Микрометр МК 25 кл.1ГУ инв.3250-10 шт. Термометр спиртовой-1 шт. Лаборатория № 308 Установка ФПТ1-1 – 1 шт инв. 210042060 Установка ФПТ1-3 – 1 шт инв.2101042059 Установка ФПТ1-4 – 1 шт инв.2101042056 Установка ФПТ1-6 – 1 шт инв.2101042063</p>
---	--	--

		<p>Установка ФПТ1-7 – 1 шт инв.2101042062 Установка ФПТ1-8 – 1 шт инв.2101042065 Жидкостные монометры -3 шт Барометр-анероид Термометр жидкостной настенный -1 шт Термостаты – 5 шт Катетометр – 1 шт инв. 11010409772 Генератор, осциллограф – 2 шт Столы дер. покраш. белые120*60- 12 шт. Столы дер.покр.бел.гол.ножки 1.23*54-2 шт. Доска ауд.-1 шт. инв.2101067123 Мет.шкаф 2хдвер 1,70*1,00-1шт. Мет.шкаф 2хдвер 1,90*1,00-1шт. Мет. шкафы с 4мя выдвиж. полками 49*52-8 шт. Мет.сейф 1дверью-3 шт. Аквадистилятор-1шт. Доска информ. пробковая-1 шт. Стулья -33шт. Жалюзи-4шт.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 305</p> <p>вольтметр В7-16 инв.1101040519 вольтметр электронный цифровой ВК7-10А генератор ГЗ-53 генератор ГЗ-53 генератор ГЗ-18 комплекс учебный лабораторный ЛКЭ-1 мост универсальный измерит.Е12-2 потенциометр Р37-1 Столы лабораторные -20шт. Стулья-40 шт.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 310</p> <p>Ганиометр УГ-3 Ганиометр Гс-5 инв.1101040179 Полярископ ПКС-125 Рабочее место студента РМС №11 «Спектры поглощения и пропускания» инв.1101043597 Рабочее место студента РМС №19 «Дисперсия и дифракция» (ЛРМС со спектральным осветителем) инв.1101043309 Рабочее место студента РМС №9 «Дисперсия и дифракция» (ЛРМС со спектральным осветителем) инв.1101043432 Рабочее место студента РМС №16 «Геометрическая оптика» (ЛРМС со</p>
--	--	--

		<p>светодиодным осветителем) Рабочее место студента РМС «Дифракция» (ЛРМС с лазерным осветителем для исследования дифракции) инв.1101043428 Рабочее место студента РМС «Интерференция» (ЛРМС с лазерным осветителем для исследования интерференции) инв.1101043429 Зрительная труба инв.2101042070 Лазерный элемент инв.2101042469 Люксметр Ю-116 Столы лабораторные -20шт. Стулья-40 шт.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 212</p> <p>Осциллограф С1-78 инв. 1101041303 Лазерный элемент инв.21010424690002 Монохроматор универсальный УМ-2 инв.11010440109 Монохроматор МУМ к установке ФПК 09 инв.1101043557 Стилоскоп СЛП-4 установка для изучения спектра атома водорода ФПК 09 инв.1101043610 Столы лабораторные -20шт. Стулья-40 шт.</p>
--	--	---

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физика на 1 и 2 семестры
(наименование дисциплины)

дневная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоёмкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/ 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	137,4
лекций	68
практических/ семинарских	0
лабораторных	68
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачёту/дифференцированному зачёту (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

зачёт 1 семестр

экзамен 2 семестр

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физика на 1 семестр
(наименование дисциплины)

дневная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоёмкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	72,2
лекций	36
практических/ семинарских	0
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	71,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачёту/дифференцированному зачёту (Контроль)	0

Форма(ы) контроля:
зачёт 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоёмкость (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.	Единицы физических величин. Измерение и погрешность физической величины. Система отсчёта. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Кинематика вращательного движения.	4	0	4	10	[1], т.1.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа
2.	I закон Ньютона. Масса, импульс тела, понятие силы. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Силы в механике, основные типы взаимодействия. Механическая энергия и работа. Закон сохранения энергии. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела. Деформация твёрдого тела.	4	0	4	10	[1], т.1.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.
3.	Колебания и их характеристики. Основные виды механических колебаний. Свободные незатухающие и затухающие колебания. Логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Биения.	4	0	4	10	[1], т.1.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.

4.	Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Число степеней свободы. Закон Больцмана.	4	0	4	10	[1], т.1.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.
5.	1-е начало термодинамики. Изопроцессы. Круговой процесс. КПД кругового процесса. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.	4	0	4	10	[1], т.1.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта. Коллоквиум.
6.	Элементы механики жидкости. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов. Теплоёмкость твёрдых тел. Изменение агрегатного состояния вещества. Тройная точка. Диаграмма состояния.	4	0	4	10	[1], т.2.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.
7.	Направление сил взаимодействия двух зарядов. Закон Кулона в скалярной и векторной форме. Коэффициент пропорциональности в СИ. Строение атома. Элементарный заряд. Ионы. Нейтральность вещества. Свойства заряда: квантование, аддитивность, инвариантность, локальное сохранение. Близкодействие и дальное действие. Электрическое поле. Напряжённость поля. Силовые линии. Напряжённость поля	4	0	4	10	[1], т.2.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.

	<p>одиночного точечного заряда. Принцип суперпозиции.</p> <p>Поток вектора. Закон Гаусса для электрического поля. Вычисление поля внутри полого шара и снаружи шара с помощью закона Гаусса. Работа по перемещению заряда. Работа по разным путям и по замкнутому пути. Потенциальная энергия взаимодействия пары зарядов. Потенциал. Связь потенциалов и напряжения в электростатике. Потенциал вокруг точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрический диполь. Дипольный момент. Электрический диполь в однородном поле. Полярные и неполярные молекулы. Механизмы поляризации вещества. Поляризованность вещества.</p> <p>Сила тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля - Ленца для работы и мощности.</p> <p>Правила Кирхгофа. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Связь числа Фарадея с другими константами</p>							
8.	<p>Сила Лоренца в общем виде. Магнитная часть силы Лоренца. Абсолютная величина и направление магнитной силы Лоренца. Сила Ампера. Применения силы Ампера.</p> <p>Движение частиц в однородном электрическом поле. Электронная пушка. Отклонение электронного луча.</p> <p>Движение частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрометры, основанные на движении ионов в магнитном поле.</p> <p>Петля с током в магнитном поле. Магнитный</p>	4	0	4	5	[1], т.2.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.

	момент. Потенциальная энергия магнитного момента во внешнем поле. Мотор постоянного тока Силовые линии магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного поля.							
9.	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Применения электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон Ампера о циркуляции магнитного поля, создаваемого током. Магнитное поле прямого тока. Синусоидальный переменный ток, его преимущества и недостатки по сравнению с постоянным током. Параметры синусоидального переменного тока. Эффективная сила тока и эффективное напряжение. Уравнения Максвелла в интегральной форме с указанием их смысла.	4	0	4	4,8	[1], т.2.	Чтение литературы	Задачи, защита отчёта по пред. лаб. работе. Коллоквиум
	Всего часов:	36	0	36	79,8			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физика на 2 семестр
(наименование дисциплины)

дневная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоёмкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,2
лекций	32
практических/ семинарских	0
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/зачёту/дифференцированному зачёту (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:
экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоёмкость (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/СЕ М	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Электромагнитные волны. Направления векторов в электромагнитной волне. Длина волны, связь с частотой. Шкала электромагнитных волн.	4	0	4	1	[1], т.3.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа.
2.	Скорость света в вакууме и в веществе. Эффект Допплера. Интенсивность и яркость. Поглощение света, закон Бугера-Ламберта-Бэра. Рассеяние света поверхностями, закон Ламберта.	4	0	4	1	[1], т.3.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.
3.	Принцип Ферма. Законы геометрической оптики.	4	0	4	1	[1], т.3.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по пред. лаб. работе.
4.	Интерференция световых волн от двух узких щелей.	4	0	4	1	[1], т.3.	Чтение литературы	Задачи, лаб. работа, защита отчёта по

	Дифракция Фраунгофера: опыт Фраунгофера, дифракция от одной щели. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Методы Лауэ и Дебая - Шеррера.							пред. лаб.работе. Коллоквиум.
5.	Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Теоретическая (по классической электродинамике) и экспериментальная кривые излучения чёрного тела. Гипотеза Планка.	4	0	4	1	[1], т.4.	Чтение литературы	Задачи, лаб.работа, защита отчёта по пред. лаб.работе.
6.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Объяснение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля.	4	0	4	1	[1], т.4.	Чтение литературы	Задачи, лаб.работа, защита отчёта по пред. лаб.работе.
7.	Спектр водорода. Спектральные серии. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода.	4	0	4	1	[1], т.5.	Чтение литературы	Задачи, лаб.работа, защита отчёта по пред. лаб.работе.
8.	Волновая функция.	4	0	4	1	[1], т.5.	Чтение	Задачи, защита

Уравнение Шредингера. Квантовые числа n, l, m, s , их смысл. Спин электрона. Многоэлектронный атом. Принцип Паули. Электронные оболочки. Квантовомеханическое объяснение таблицы Менделеева.						литературы	отчёта по пред. лаб.работе. Коллоквиум.
Всего часов:	32	0	32	8			

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физика
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоёмкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,4
лекций	8
практических/ семинарских	4
лабораторных	20
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	205,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачёту/дифференцированному зачёту (Контроль)	13

Форма(ы) контроля:
экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Механика									
1.	<u>Установочная лекция по механике:</u> Кинематика материальной точки, законы Ньютона, работа, энергия, законы сохранения, механика твёрдого тела, механические колебания и волны, гидродинамика.	9	2	0	0	7	[1], часть «Механика»	изучение учебника	нет
2.	<u>Установочная лекция по термодинамике и молекулярной физике:</u> Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов (уравнение Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Закон Дальтона. Закон Авогадро. Распределения Максвелла и Больцмана. Законы термодинамики. Явления переноса. Молекулярная	9	2	0	0	7	[1], часть «Молекулярная физика»	изучение учебника	нет

	физика жидкостей и твёрдых тел.								
3.	<u>Установочная лекция по электричеству и магнетизму:</u> Закон Кулона. Электростатика. Законы постоянного тока. Электролиз. Сила Лоренца и сила Ампера. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Циркуляция магнитного поля. Уравнения Максвелла. Электрические колебания. Синусоидальный переменный ток.	9	2	0	0	7	[1], часть «Электричество и магнетизм»	изучение учебника	нет
4.	<u>Установочная лекция по оптике и квантовой физике:</u> Электромагнитные волны, геометрическая оптика, волновая оптика, тепловое излучение, спектры, строение атома, модель Резерфорда, постулаты Бора, фотоэффект, эффект Комптона, гипотеза де Бройля, волновая функция, принцип Паули, электронные оболочки. Раздача вариантов контрольной работы.	9	2	0	0	7	[1], части «Оптика», «Квантовая физика».	изучение учебника	нет
5	<u>Самостоятельная работа студентов:</u> Работа с	8	0	0	0	170	[1]	изучение учебника, решение	Домашняя контрольная

	учебником, домашняя контрольная работа.							задач домашней контрольной работы	работа
6.	<u>Зимняя сессия.</u> Лабораторные и практические занятия, зачёт, экзамен.	24	0	4	20	7,6	[1]	Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к экзамену.	Отчёты по лабораторным работам, зачёт, экзамен.
	Всего часов:	252 (включая ФКР 1,4ч, контроль 13ч)	8	4	8	205,6			

