

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ИФиФМ
протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Согласовано:
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

 /А.В. Баннова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Физика»


Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии
и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки
" Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии
природного сырья"

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) к.ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Хамидуллин А.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов, протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой



_____/ Шаяхметов У.Ш.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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 (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1опк-2 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать методы измерения и наблюдения структуры, механических и физико-химических свойств наноматериалов и наноструктур
			Уметь использовать методы измерения и наблюдения структуры, механических и физико-химических свойств наноматериалов и наноструктур и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией
			Владеть навыками использования методов измерения и наблюдения структуры, механических и физико-химических свойств

			наноматериалов и наноструктур и использования измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией
--	--	--	---

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре, на 2 курсе в 3 и 4 семестрах на очной форме обучения, на 1 курсе во 2 семестре, на 2 курсе в 3 и 4 семестрах на очно-заочной форме обучения, на 1 курсе на летней сессии и на 2 курсе зимней и летней сессиях на заочной форме обучения.

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- систематизация имеющихся знаний и сведений в области всех основных разделов физики и получение представления о практическом использовании соответствующих физических принципов и законов;
- изучение логических связей данной дисциплины с другими разделами естествознания и техническими науками;
- стимулирование самостоятельного мышления студентов в процессе поиска в ходе научного познания;
- овладение навыками физических расчетов, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для использования на ЭВМ.

Задачей дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям: эффективного поиска, сбора, систематизации и использования научной информации по физике; грамотного составления различного рода отчетов и обзоров научно-технической литературы по тематике конкретных областей своей профессиональной деятельности; грамотного и эффективного патентного поиска; выявления и использования вторичных энергоресурсов на предприятии для повышения рентабельности и экологической безопасности как данного предприятия так и отрасли в целом.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и формулировка компетенции ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1_ОПК-4	Знать	Не знает	Знает	Знает	Знает

Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	методы изучения структуры, механических, физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	или знает частично методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкций и назначения наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает грубые ошибки	методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает ошибки	методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает незначительные ошибки	методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает ошибок
	Уметь использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической	Не умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической	Не умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической	Умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической	Умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической

	документац ией	документа цией, допускает грубые ошибки	грубые ошибки	незначитель ные ошибки	
	Владеть навыками использован ия методов проведения измерений и использован ия измеритель ного оборудован ия в соответстви и с инструкция ми по эксплуатаци и и техническо й документац ией	Не владеет или владеет частично навыками использова ния методов проведени я измерений и использова ния измерител ьного оборудова ния в соответств ии с инструкци ями по эксплуатац ии и техническ ой документа цией, допускает грубые ошибки	Владеет навыками использован ия методов проведения измерений и использован ия измерительн ого оборудовани я в соответстви и с инструкция ми по эксплуатаци и и технической документаци ей, допускает ошибки	Владеет навыками использован ия методов проведения измерений и использован ия измерительн ого оборудовани я в соответстви и с инструкция ми по эксплуатаци и и технической документаци ей, допускает незначитель ные ошибки	Владеет навыками использован ия методов проведения измерений и использован ия измерительн ого оборудовани я в соответстви и с инструкция ми по эксплуатаци и и технической документаци ей

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, 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	Оценочные средства
ИД-1опк-2 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной	Знает методы проведения измерений и использования измерительного оборудования в соответствии	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование

деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	
	Умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Владеет навыками использования методов проведения измерений и использования измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование

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 зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для очно- заочной и заочной форм обучения:

для экзамена:

– оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы.

– оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы, но наблюдаются ошибки;

– оценка «хорошо» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы, имеются незначительные ошибки;

– оценка «отлично» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы.

Рейтинг-план дисциплины

«Физика»

направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ОБЩЕЙ ТЕРМОДИНАМИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 4. ОСНОВЫ МАГНИТОСТАТИКИ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Поощрительный рейтинг				10
2. Непосещение лекционных занятий				-6
3. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				80

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 5. ОСНОВЫ ОПТИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 6. ОСНОВЫ АТОМНОЙ, ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. Полного наименования министерства образования;
2. Полного наименования учебного учреждения;

3. *Наименования факультета;*
4. *Наименования кафедры;*
5. *Номера экзаменационного билета;*
6. *Наименования дисциплины;*
7. *Наименования направления подготовки кадров высшего образования;*
8. *Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;*
9. *Двух экзаменационных вопросов;*
10. *Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;*
11. *Виза заведующего кафедрой.*

Перечень вопросов для экзамена:

2 семестр

Основы механики, молекулярной физики и общей термодинамики

1. Понятие материальной точки в механике. Системы отсчёта. Вектор перемещения и пройденный путь. Виды механического движения.
2. Скорость и ускорение материальной точки. Понятие о тангенциальной и нормальной составляющих вектора полного ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение при движении материальной точки по окружности.
4. Связь между векторами линейной и угловой скоростей, линейным и угловым ускорениями при движении материальной точки по окружности.
5. Понятие силы в механике. Виды сил. Понятие массы. Первый закон Ньютона (закон инерции). Инерциальные системы отсчёта в механике.
6. Второй и третий законы Ньютона в механике. Понятие о центре масс системы материальных точек. Скорость центра масс.
7. Понятие импульса. Понятие о системе тел (материальных точек). Закон сохранения импульса в механике.
8. Работа в механике. Понятие о мощности. Закон сохранения энергии и его значение в физике.
9. Кинетическая и потенциальная энергии в механике. Понятие о системе консервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Понятие абсолютно твёрдого тела в механике. Центр инерции (масс) и поступательное движение абсолютно твёрдого тела.
11. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. момент инерции и кинетическая энергия вращения твёрдого тела.
12. Моменты силы относительно точки и относительно оси в механике. Кинетическая энергия свободно катящегося твёрдого тела (диска).
13. Момент импульса и закон его сохранения. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.
14. Понятие деформации в механике. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации. Потенциальная энергия деформации.
15. Трение в механике. Виды трения. Силы трения покоя, сухого трения скольжения и внутреннего трения.
16. Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания и их основные характеристики.
17. Понятие гармонического осциллятора в механике. Пружинный и математический маятники как примеры простейших гармонических осцилляторов.
18. Физический маятник и его гармонические колебания. Сохранение полной механической энергии маятника при его незатухающих колебаниях.

19. Затухающие гармонические колебания и их основные характеристики: логарифмический декремент затухания и добротность системы.
20. Вынужденные гармонические колебания осциллятора. Явление резонанса и его значение на практике.
21. Макроскопическое состояние вещества. Основные макроскопические параметры. Уравнение состояния.
22. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснования. Число степеней свободы молекулы.
23. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Характер теплового движения и взаимодействия молекул и агрегатные состояния вещества.
24. Понятие идеального газа. Уравнения состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева).
25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя квадратичная скорость движения молекул.
26. Закон распределения молекул по скоростям теплового движения (распределения Максвелла). Наиболее вероятная и средняя (арифметическая) скорости.
27. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы.
28. Явления переноса в газах. Явление внутреннего трения в газе. Связь постоянной внутреннего трения с микропараметрами состояния газа в состоянии равновесия.
29. Понятие термодинамической системы. Виды термодинамических систем. Параметры состояния термодинамической системы и их классификация.
30. Внутренняя энергия системы и её составляющие. Эквивалентность теплоты и работы в термодинамике. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Первое начало (закон) термодинамики и его значение. Применение первого начала к изопротессам. Энтальпия (тепловая функция) системы.
32. Теплоёмкость. Виды теплоёмкости. Теплоёмкости при постоянном объёме и постоянном давлении для идеального газа. Уравнение Майера.
33. Термодинамические процессы. Виды процессов. Работа в системе при прямом и обратном равновесных процессах.
34. Графическое представление равновесных термодинамических процессов на диаграммах. Особенности рабочей термодинамической диаграммы.
35. Адиабатный процесс и его особенности. Уравнение Пуассона. Работа расширения идеального газа при адиабатном обратимом процессе.
36. Второе начало (закон) термодинамики. Энтропия системы. Изменение энтропии при равновесных процессах в идеальном газе. Формула Больцмана.
37. Круговой процесс (термодинамический цикл). Виды циклов. Основные циклы тепловой машины. Тепловая диаграмма и её особенности.
38. Цикл Карно и его значение в термодинамике. Представление прямого и обратного циклов Карно на рабочей и тепловой диаграммах.
39. Отступление от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его значение. Вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.
40. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Область двухфазного состояния вещества Критическое состояние вещества. Проблемы сжижения газов.

Перечень вопросов для зачёта:

3 семестр
Основы электродинамики

1. Электрический заряд. Способы электризации тел. Закон сохранения электрического заряда.
2. Точечный заряд. Закон Кулона. Рационализованная система единиц.
3. Электростатическое поле. Вектор напряжённости. Принцип суперпозиции полей.
4. Теорема Остроградского - Гаусса для вакуума. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.
5. Электрические поля равномерно заряженных сферической и бесконечной цилиндрической поверхностей.
6. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Поведение диполя в электрическом поле.
7. Работа поля по перемещению электрического заряда. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности.
8. Связь между вектором напряжённости и градиентом потенциала электрического поля.
9. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
10. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Ёмкость плоского конденсатора.
11. Электрические ёмкости сферического и цилиндрического конденсаторов.
12. Параллельное и последовательное соединения электрических конденсаторов.
13. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Вектор поляризации диэлектрика. Виды поляризации.
14. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектрической среды. Вектор электрического смещения.
15. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
16. Электрический ток. Виды тока. Условия существования тока проводимости. Сила и плотность тока. Действие тока на окружающую среду.
17. Сторонние силы. Понятие о электродвижущей силе (ЭДС). Закон Ома для участка цепи и для полного контура.
18. Тепловое действие тока. Закон Джоуля - Ленца. Явление сверхпроводимости.
19. Химическое действие тока. Законы электролиза Фарадея. Постоянная Фарадея.
20. Электрический ток в газах. Механизмы ионизации газа. Типы электрического разряда. Общие сведения о плазме.
21. Магнитное поле и его свойства. Действие поля на рамку с током. Магнитный момент рамки с током.
22. Закон Био - Савара - Лапласа в магнитостатике. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
23. Взаимодействие двух параллельно расположенных прямолинейных бесконечных проводников с током.
24. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле бесконечного соленоида.
25. Закон Ампера. Закон полного тока для магнитного поля.
26. Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле. Сила Кулона.
27. Движение заряженной частицы в однородном магнитостатическом поле. Сила Лоренца.
28. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Управление электронным пучком в трубке.
29. Магнитные свойства вещества. Вектор намагниченности магнетика. Типы магнетиков.
30. Диамагнетики. Поведение диамагнетиков во внешнем магнитном поле.
31. Парамагнетики. Поведение парамагнетиков во внешнем магнитном поле.

32. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.
33. Электромагнитная индукция Фарадея. ЭДС индукции. Правило Ленца.
34. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
35. Свободные гармонические колебания в контуре. Уравнения затухающих и незатухающих гармонических колебаний. Основные параметры колебаний.
36. Вынужденные колебания в контуре. Уравнение вынужденных гармонических колебаний. Реактивное сопротивление контура и его составляющие.
37. Явление электрического резонанса в колебательном контуре. Виды резонанса. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности.
38. Уравнения Максвелла и их значение в электродинамике.
39. Волновое уравнение и его решения для однородной, изотропной, непроводящей среды. Понятие об электромагнитной волне.
40. Основные свойства электромагнитных волн. Классификация волн. Шкала волн.

Перечень вопросов для экзамена:

4 семестр

Основы оптики, атомной и ядерной физики и физики элементарных частиц

1. Предмет и разделы оптики. Основные оптические понятия и законы.
2. Когерентность в оптике. Время и длина когерентности. Временная и пространственная когерентности.
3. Интерференция света. Способы получения интерференционной картины. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
4. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной толщины и равного наклона.
5. Кольца Ньютона. Значения радиусов тёмных и светлых колец Ньютона.
6. Интерференция света от многих источников. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
7. Интерференция света от бесконечного числа источников. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
8. Дифракция света. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
10. Дифракция Фраунгофера. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
11. Дифракционная решётка. Виды решёток. Дифракция света на одномерной решётке.
12. Поляризация света. Способы поляризации света. Линейно поляризованный свет. Закон Малюса.
13. Поляризация света при его отражении и преломлении на границе раздела прозрачных диэлектриков. Закон Брюстера.
14. Явление двойного лучепреломления. Типы преломляющих кристаллов. Поляризационная призма и ход лучей в призме.
15. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Эффект Керра. Эффект Коттона - Муттона.
16. Вращение плоскости поляризации. Модификации оптически активных кристаллов. Эффект Фарадея.
17. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Фазовая и групповая скорости света.
18. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Коэффициент экстинкции. Спектры поглощения вещества.
19. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Закон Рэлея. Эффект Ми.
20. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно чёрное тело. Основные фотометрические величины. Закон Кирхгофа.
21. Закон Стефана - Больцмана. Законы Вина. Формула Рэлея - Джинса.

22. Квантовая гипотеза Планка. Закон Больцмана распределения энергии по степеням свободы гармонического осциллятора. Формула Планка.
23. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Вольтамперная характеристика фототока. Законы фотоэффекта.
24. Гипотеза и формула Эйнштейна в объяснении фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.
25. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Статистический характер квантовой физики.
26. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Принцип суперпозиции волновых функций.
27. Временное и стационарное уравнения Шрёдингера. Движение свободной частицы. Волны де Бройля.
28. Движение частицы в одномерной, бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Дискретный характер энергетического спектра частицы в яме.
29. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Энергетический спектр квантового осциллятора.
30. Соотношение неопределённостей Гейзенберга и проблема измерений в физике. Принцип соответствия Бора.
31. Туннельный эффект и его значение в физике. Постоянная пропускания для потенциального барьера конечной длины.
32. Спонтанное и вынужденное излучения вещества. Закон Бугера - Ламберта - Фабриканта.
33. Оптические квантовые генераторы и их свойства. Трёхуровневая схема накачки. Значение лазеров в современном мире.
34. Строение атома и кризис классической физики. Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов.
35. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули.
36. Квантовые статистики. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы и их свойства.
37. Вырожденные системы частиц. Температура вырождения. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми.
38. Оптические свойства молекул. Молекулярные спектры и их особенности. Вращательные, колебательные и электронные уровни спектра энергии молекул.
39. Теплоёмкость твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Дебая. Фононы и их свойства.
40. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго родов.
41. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Контактные явления в полупроводниках.
42. Основы зонной теории твёрдого тела. Энергетический спектр электронов и заполнение разрешённых зон в металлах и диэлектриках.
43. Строение атомного ядра и его свойства. Энергия связи ядра. Дефект массы. Критерий устойчивости ядра.
44. Ядерные силы и их особенности. Ядерные реакции и их классификация. Сильные и слабые взаимодействия в физике.
45. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и активность вещества. Радиоактивные семейства ядер.
46. Альфа-радиоактивный распад. Правила смещения. Бета-распад и его типы. Гамма-лучи и их свойства. Доза и мощность излучения.
47. Резонансное поглощение гамма-лучей. Эффект Мёссбауэра и его применение в ядерной спектроскопии.
48. Элементарные частицы и их классификация. Взаимодействие между частицами.

49. Мюоны и пионы и их свойства. Схемы распада мюонов и пионов. К-мезоны и особенности их распада.
50. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Античастицы и их свойства. Структура нуклона. Кварковая модель.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Физика»

Направление: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы подготовки: " Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья "

1. Понятие материальной точки в механике. Системы отсчёта. Вектор перемещения и пройденный путь. Виды механического движения.
2. Явления переноса в газах. Явление внутреннего трения в газе. Связь постоянной внутреннего трения с микропараметрами состояния газа в состоянии равновесия.

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

Заведующий кафедрой _____ У.Ш. Шаяхметов
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

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

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

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

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

Критерии оценки для очно- заочной и заочной форм обучения:

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

- оценка «хорошо» ставится 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;

- оценка «удовлетворительно» ставится 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;

- оценка «неудовлетворительно» ставится 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.

Вопросы для контроля и самоконтроля знаний:

Тема №1. Механика материальной точки.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой понятие материальной точки в механике?
2. Какие основные кинематические параметры движения материальной точки?
3. Что такое тангенциальное и нормальное ускорения материальной точки?
4. Что обозначает понятие инерциальная система?
5. Как формулируется первый закон Ньютона?
6. Как формулируются второй и третий законы Ньютона?
7. Чем отличается понятие импульса от импульса силы в механике?
8. Как формулируется закон сохранения импульса в механике?

Тема №2. Работа в механике, механическая энергия

Вопросы для контроля:

1. Как определяется работа в механике?
2. Что такое мощность?
3. Что такое кинетическая и потенциальная энергии в механике?
4. Что такое система консервативных сил?
5. Как формулируется закон сохранения энергии в механике?
6. В чём отличие закона сохранения механической энергии от закона сохранения энергии?

Тема №3. Механика твёрдого тела.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой абсолютно твёрдое тело?
2. Каковы простейшие формы механического движения абсолютно твёрдого тела?
3. Что такое центр инерции абсолютно твёрдого тела?
4. Что такое момент силы в механике?
5. В чём отличие момента силы относительно точки от момента силы относительно оси?
6. Как формулируется основной закон динамики движения абсолютно твёрдого тела?
7. Что такое момент импульса?
8. Как формулируется закон сохранения момента импульса?
9. Что такое деформация и каковы основные виды деформации твёрдых тел?
10. Как формулируется закон Гука упругой деформации твёрдого тела?

Тема №4. Механические колебания и волны.

Вопросы для контроля:

1. Что такое колебания, какие колебания относятся к механическим?
2. Как классифицируются колебания, и каковы их основные виды?
3. Что такое гармонические колебания, и каковы их основные параметры?
4. Что называется гармоническим осциллятором в теории колебаний?
5. Что означает понятие физический маятник?
6. Что такое приведённая длина физического маятника?
7. Что такое декремент затухания и добротность системы?
8. В чём суть явления резонанса, и каковы условия его возникновения в системе?

Тема №5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируются основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Что такое степень свободы движения молекулы?
3. Сколько степеней свободы движения имеет молекул и отчего это зависит?
4. Как определяется средняя энергия теплового движения молекул?
5. Что такое идеальный газ и что представляет собой его уравнение состояния?
6. Что такое эффективное сечение молекулы и как оно определяется?
7. Что такое длина свободного пробега молекулы и от чего она зависит?
8. Какие явления в физике относятся к явлениям переноса, и какие из них основные?

Тема №6. Введение в общую термодинамику.

Вопросы для контроля:

1. Что такое термодинамическая система, и какие существуют виды этих систем?
2. Что такое параметры и функции состояния термодинамической системы?
3. Как формулируется первое начало термодинамики?
4. Какие процессы в термодинамике относятся к изопроцессам?
5. Как определяется понятие теплоёмкости, и какие основные её виды?
6. Как формулируется второе начало термодинамики?
7. Что такое энтропия системы, и какой её физический смысл?
8. Что представляет собой цикл Карно, и в чём его значение в термодинамике?

Тема №7. Свойства реальных газов.

Вопросы для контроля:

1. Чем отличается реальный газ от идеального газа?
2. Что включает в себя внутренняя энергия реального газа?
3. Что представляет собой уравнение Ван-дер-Ваальса, и что оно описывает?
4. Что такое вириальный ряд?
5. Что такое критическое состояние вещества, какими параметрами оно характеризуется?

Тема №8. Основы электростатики.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируется закон Кулона взаимодействия точечных зарядов?
2. Какие системы единиц в физике называются рационализованными?
3. Какие основные характеристики электрического поля - силовая и энергетическая?
4. В чём заключается принцип суперпозиции электрических полей?
5. Как формулируется основная теорема электростатики?
6. Каково поведение вещества в электрическом поле – проводников и диэлектриков?
7. Что такое электрический диполь и электрический момент диполя?
8. Что означает понятие электрическая ёмкость, каков её физический смысл?

Тема №9. Постоянный электрический ток.

Вопросы для контроля:

1. Что называется электрическим током и каковы условия его возникновения?
2. Что называется силой тока и плотностью тока?
3. Какие известны виды действия электрического тока на вещество?
4. Чем отличаются проводники первого рода от проводников второго рода?
5. Что такое электродвижущая сила и каков её физический смысл?
6. Как формулируется закон Ома – для участка цепи и для полной цепи?
7. Как формулируются закон Джоуля – Ленца и законы электролиза Фарадея?
8. Что такое газовый разряд, и какие его виды известны?

Тема №10. Основы магнитостатики.

Вопросы для контроля:

1. Что называется вектором магнитной индукции, каков её физический смысл?
2. Что такое магнитный момент рамки с током?
3. В чём заключается вихревой характер магнитного поля?
4. Как выглядит уравнение Био – Савара – Лапласа, и каково его значение?
5. Как формулируются закон Ампера и правило левой руки?
6. Как взаимодействуют между собой два длинных проводника с током?
7. Как формулируется закон полного тока в магнитостатике?
8. Что называется соленоидом, индуктивностью соленоида?

Тема №11. Движение заряженных частиц в постоянных электрических и магнитных полях.

Вопросы для контроля:

1. Как движется частица в однородном электрическом поле?
2. Что такое сила Лоренца, когда она возникает и как определяется?
3. Как движется частица в однородном магнитном поле?
4. Как устроена электронно-лучевая трубка?
5. Как управляют электронным пучком в электронно-лучевой трубке?
6. Как работают ускорители заряженных частиц?

Тема №12. Магнитные свойства вещества.

Вопросы для контроля:

1. Какие существуют основные типы магнетиков?
2. Что такое вектор намагниченности вещества, какой физический смысл данной величины?
3. Какими свойствами обладают диамагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
4. Какими свойствами обладают парамагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
5. Какими свойствами обладают ферромагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
6. В чём суть доменной структуры ферромагнетиков?
7. Что называется ферромагнитным гистерезисом?
8. Как формулируется закон полного тока для магнитного поля в веществе?

Тема №13. Электромагнитная индукция Фарадея.

Вопросы для контроля:

1. В чём суть явления электромагнитной индукции Фарадея?
2. Что магнитным потоком через поверхность?
3. Как формулируется закон электромагнитной индукции и определяется её ЭДС?
4. В чём суть явления самоиндукции, и как определяется её ЭДС?

Тема №14. Электромагнитные колебания.

Вопросы для контроля:

1. Что называется колебательным контуром и свободными колебаниями в нём?
2. Какие колебания называются свободными, и какими параметрами они характеризуются?
3. Что такое декремент затухания колебаний и добротность колебательной системы?
4. В чём суть вынужденных колебаний в контуре и выглядит их уравнение?
5. В чём заключается явление электрического резонанса в колебательном контуре?
6. Какие известны виды резонанса?
7. Что называется реактивным сопротивлением и полным сопротивлением цепи?
8. Что называется мощностью и коэффициентом мощности переменного тока?

Тема №15. Электромагнитные волны.

Вопросы для контроля:

1. Как выглядят уравнения Максвелла и в чём их значение в электродинамике?
2. Как выглядит волновое уравнение?
3. Что представляет собой решение волнового уравнения в простейшем случае?
4. Каковы основные свойства электромагнитных волн?
5. Как классифицируются электромагнитные волны по длине волны в вакууме?

Тема №16. Волновые свойства света.

Вопросы для контроля:

1. В каких явлениях проявляются волновые свойства света?
2. Что такое когерентность в оптике?
3. Что такое интерференция света и каковы условия её максимумов и минимумов?
4. Что такое дифракция в оптике и каковы условия её максимумов и минимумов?
5. Как формулируется принцип Гюйгенса - Френеля?
6. Что представляют собой дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера?
7. Что представляет собой дифракционная решётка и каковы её основные параметры?
8. Что такое поляризация света и каковы основные способы поляризации?
9. Как формулируется закон Малюса и закон Брюстера?
10. Что называется дисперсией света?

Тема №17. Взаимодействие света с веществом.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой рассеяние света в оптике?
2. В чём заключается эффект Тиндаля?
3. Как формулируется закон Рэлея?
4. В чём заключается эффект Ми?

Тема №18. Равновесное тепловое излучение.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой тепловое равновесное излучение?
2. Что такое абсолютно чёрное тело в оптике?
3. Что такое световой поток, сила света и освещённость в оптике?
4. Как формулируется закон Кирхгофа в оптике?
5. Как формулируется закон Стефана – Больцмана?
6. Что представляют собой законы Вина?

Тема №19. Квантовые свойства света.

Вопросы для контроля:

1. В каких явлениях проявляются квантовые свойства света?
2. В чём суть квантовой гипотезы Планка?
3. Как выглядит формула Планка и что она выражает?
4. Что такое внешний фотоэффект в оптике?
5. Как формулируются законы фотоэффекта?
6. Как выглядит формула Эйнштейна и что она выражает?
7. Что такое фотон и каковы его основные физические характеристики?
8. В чём заключается эффект Комптона?

Тема №20. Введение в квантовую механику.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируются основные положения квантовой механики?
2. Что такое волновая функция, каков её физический смысл и каковы её свойства?
3. Как выглядят временное и стационарное уравнения Шрёдингера и что они описывают?
4. Что такое волна де Бройля, и каков её смысл?
5. Как движется частица в потенциальной яме бесконечной глубины?
6. Что представляет собой линейный гармонический осциллятор и его энергетический спектр?
7. Как выглядят соотношения неопределённостей Гейзенберга, каково их значение в физике?
8. Что такое туннельный эффект, и каково и его значение в физике?

Тема №21. Строение атома.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой атом и каково его внутреннее строение?
2. В чём проявился кризис классической физики?
3. Как выглядят спектры атома водорода и водородоподобных ионов?
4. Какой формулой описываются частоты спектральных серий атома водорода?
5. В чём заключается пространственное квантование момента импульса электрона в атоме?
6. Что такое принцип Паули, и в чём заключается его значение в физике?
7. Что такое квантовые числа и что они характеризуют?
8. Что такое спин в атомной физике?

Тема №22. Введение в квантовую статистику.

Вопросы для контроля:

1. Что представляют собой квантовые статистики?
2. Как выглядит функция распределения Бозе - Эйнштейна?
3. Что такое бозон?
4. Как выглядит функция распределения Ферми - Дирака?
5. Что такое фермион?
6. Какие системы частиц называются вырожденными?
7. Что такое температура вырождения?
8. Что такое энергия Ферми?

Тема №23. Основы квантовой теории теплоёмкости.

Вопросы для контроля:

1. Что определяют правило Дюлонга - Пти?
2. Как распределяется энергия по степеням свободы квантового осциллятора?
3. Как формулируется закон Дебая?
4. Что такое фонон и каковы его свойства?

Тема №24. Основы квантовой теории электропроводности.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой электронный газ в металлах?
2. В чём заключается явление сверхпроводимости?
3. Что такое собственная и примесная проводимости полупроводников?
4. Что такое электронная и дырочная проводимости полупроводников?
5. Что представляют собой контактные явления в полупроводниках?
6. Что представляет собой энергетический спектр электронов?
7. Как заполняются разрешённые энергетические зоны в проводниках?
8. Как заполняются разрешённые энергетические зоны в полупроводниках и диэлектриках?

Тема №25. Строение атомного ядра.

Вопросы для контроля:

1. Из каких частиц состоит атомное ядро и каковы его свойства?
2. Что такое дефект массы ядра и как определяется энергия связи ядра?
3. Что представляют собой сильные взаимодействия и каковы их свойства?
4. Что такое ядерная реакция и каковы виды ядерных реакций?
5. Как выглядит закон радиоактивного распада и что такое период полураспада?
6. Что такое альфа-радиоактивный распад?
7. Что такое бета-распад и каковы его типы?
8. В чём заключается эффект Мёссбауэра?

Тема №26. Основы физики элементарных частиц.

Вопросы для контроля:

1. Что называются элементарными частицами и как они классифицируются?
2. Что представляют собой слабые взаимодействия, и каковы их свойства?
3. Что такое мюоны, и каковы их схемы распада?
4. Что такое пионы, и каковы их схемы распада?
5. Что такое К-мезоны, и каковы их схемы распада?
6. Каковы основные законы сохранения в физике элементарных частиц?
7. Что такое античастицы, и каковы их свойства?
8. Какова внутренняя структура нуклона?

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.

Критерии оценки для очно- заочной и заочной форм обучения:

- оценка «отлично» ставится студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- оценка «хорошо» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;
- оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
- оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.

Вопросы для тестирования

Описание тестирования:

Тестирование по дисциплине представляет собой проверку теоретических знаний обучающихся. Вопросы тестирования представлены в четырех вариантах. Один тест содержит десять вопросов с четырьмя вариантами ответов, где могут быть один или два правильных ответа. Время проведения тестирования ограничено 10 минутами.

Пример теста:

Варианты ответов

1. Закон сохранения импульса замкнутой системы тел обусловлен
 - а) изотропностью пространства;
 - б) однородностью времени;
 - в) однородностью пространства;
 - г) иными причинами, не связанными с данными свойствами пространства и времени.

2. Какое из начал термодинамики является абсолютным законом природы (т.е. справедливым как для макромира, так и для микромира)?
 - а) оба начала - и первое, и второе;
 - б) только первое начало;
 - в) только второе начало;
 - г) ни одно из них - ни первое, ни второе начала таким законом не является.

3. Электрическое поле
 - а) всегда только вихревое;
 - б) всегда только потенциальное;
 - в) может быть при одних условиях потенциальным, а при других - вихревым;
 - г) одновременно и вихревым, и потенциальным?

4. Какое действие электрического тока на вещество является универсальным (т.е. проявляется во всех случаях протекания тока)?
- а) таковым является только магнитное действие;
 - б) таковым является только тепловое действие;
 - в) таковыми являются и тепловое, и магнитное действия;
 - г) таковыми являются тепловое, химическое и магнитное действия.
5. Доменная структура характерна для следующих типов магнетиков:
- а) для диамагнетиков;
 - б) для парамагнетиков;
 - в) для ферромагнетиков;
 - г) для всех видов магнетиков.
6. Дисперсия света - это
- а) разложение белого света в цвета радуги при его прохождении через оптическую призму;
 - б) совокупность оптических явлений при прохождении света через резко выраженную оптически неоднородную среду;
 - в) разделение светового пучка на две части при его прохождении через некоторые природные кристаллы;
 - г) зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны?
7. Голубой цвет неба обусловлен
- а) явлением комбинационного рассеяния солнечного света в атмосфере;
 - б) эффектом Комптона;
 - в) эффектом Тиндаля;
 - г) явлением рассеяния солнечного света на флуктуациях плотности воздуха в атмосфере?
8. В основе альфа-распада атомных ядер лежит
- а) кулоновское взаимное отталкивание положительно заряженных протонов в ядре;
 - б) туннельный эффект;
 - в) изотопический эффект;
 - г) эффект Коттона - Муттона.
9. Электрон как элементарная частица принадлежит семейству
- а) бозонов;
 - б) гиперонов;
 - в) мезонов;
 - г) фермионов.
10. Кварки – это
- а) элементарные частицы, не имеющие барионного заряда;

- б) фундаментальные частицы, имеющие дробный заряд;
- в) элементарные частицы, являющиеся носителями гравитационных взаимодействий;
- г) особый класс элементарных частиц, являющихся носителями торсионных взаимодействий.

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 20 баллов выставляется студенту, если все ответы правильные;
- 15 баллов выставляется студенту, если из 10 вопросов в одном или в двух ответах допущены ошибки;
- 10 баллов выставляется студенту, если из 10 вопросов в трех ответах допущены ошибки;
- 0 баллов выставляется студенту, если ошибки допущены более четырех ответов

Критерии оценки для очно- заочной и заочной форм обучения:

- оценка «отлично» ставится студенту, если все ответы правильные;
- оценка «хорошо» ставится студенту, если из 10 вопросов в одном или в двух ответах допущены ошибки;
- оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если из 10 вопросов в трех ответах допущены ошибки;
- оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если ошибки допущены более четырех ответов

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=505.
2. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=151.
3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=508.

Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб.: Лань, 2016.- 292с.- ЭВК, ЭБС "Лань": https://e.lanbook.com/book/71766#book_name.

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

1. Компьютеры с математическими системами Maple13
2. Интернет ресурсы.

3. Учебники и учебные пособия в электронном виде.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 310 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 310 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Аудитория 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, экран настенный Lumien</p> <p>Аудитория № 403 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p>Читальный зал(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNUGeneralPublicLicense</p>

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» 2, 3, 4 семестры

(наименование дисциплины)

Очное обучение

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	15 / 540
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	220,6
Лекций	72
практических/ семинарских	58
лабораторных	88
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	229,4
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	90

Форма(ы) контроля:

2 семестр – экзамен;

3 семестр – зачёт;

4 семестр – экзамен.

	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
2 семестр								
Модуль № 1. Основы механики								
1.	Тема 1. Механика материальной точки. Основные понятия и положения механики. Кинематика движения. Основные кинематические	2		4	6	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	параметры: скорость, ускорение. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.							
2.	Тема 2. Работа в механике, механическая энергия. Определение работы в механике. Мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения.	2		2	6	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
3.	Тема 3. Механика твёрдого тела. Виды механического движения абсолютно твёрдого тела (АТТ). Момент силы. Момент инерции и момент импульса АТТ относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.	4		4	10	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
4.	Тема 4. Механические колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики.	4		4	8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Простейшие осцилляторы - пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний: свободные и вынужденные. Явление резонанса. Упругие волны. Виды волн. Сложение волн.							
Модуль № 2. Основы молекулярной физики и общей термодинамики								
5.	Тема 5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию (МКТ). Основные положения МКТ. Силы межмолекулярного взаимодействия. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега.	4		2	6	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
6.	Тема 6. Введение в общую термодинамику. Основные понятия и механизмы передачи теплоты. Первое и второе начала термодинамики.	4		4	8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Энтропия. Термодинамические циклы. Виды циклов. Цикл Карно.							
7.	Тема 7. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Современные уравнения состояния, вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.	4		2	1,8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
	Всего часов:	24		24	49,8			

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,
-------------------	--	--	---	--

	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			компьютерные тесты и т.п.)
2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр							
Модуль № 3. Основы электростатики. Постоянный электрический ток							
Тема 8. Основы электростатики. Основные понятия и положения электростатики. Принцип суперпозиции полей. Основная теорема электростатики. Электростатическое поле в веществе. Электрические свойства проводников и диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	6	6	8	10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 9. Постоянный электрический ток. Основные теоретические понятия и положения. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома. Закон Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Химическое действие тока. Законы Фарадея. Ток в газах. Виды	4	4	8	10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

газового разряда. Понятие о плазме.							
Модуль № 4. Основы магнитостатики и электромагнетизма							
Тема 10. Магнитное поле постоянного тока. Основные понятия магнитостатики. Свойства и характеристики магнитного поля. Суперпозиция полей. Закон Био - Савара - Лапласа. Закон Ампера. Соленоид.	4	4	4	16	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 11. Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном электростатическом поле. Движение частицы в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Строение и функционирование электронно- лучевой трубки. Основы масс-спектропии.	2	4		8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 12. Магнитные свойства вещества. Типы магнетиков.	4	4		10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних	Контрольная работа, тестирование,

<p>Диамagnetики и парамагнетики и их поведение в магнитном поле. Явление ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.</p>						заданий	письменный опрос
<p>Тема 13. Электромагнитная индукция Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Индукционные токи.</p>	1	4	4	10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема 14. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания. Энергия колебаний. Вынужденные колебания. Реактивное сопротивление контура. Явление резонанса. переменный ток и его характеристики.</p>	2	4	8	10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема 15. Электромагнитные</p>	1	4		15,8	[2]	Выполнение индивидуальных	Контрольная работа,

волны. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Уравнение бегущей электромагнитной волны. Виды и свойства волн. Шкала электромагнитных волн. Стоячие волны.						домашних заданий	тестирование, письменный опрос
Всего часов:	24	34	32	89,8			

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,
-------------------	--	--	---	--

	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			компьютерные тесты и т.п.)
2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр							
Модуль № 5. Основы оптики							
Тема 16. Волновые свойства света. Основные оптические понятия и положения. Когерентность. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Применение интерференции. Дифракция света. Виды дифракции. Поляризация света. Способы поляризации. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Дисперсия света.	4	6	4	10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 17. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Спектры поглощения. Рассеяние света. Эффект Тиндаля.		4	4	6	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

Оптические квантовые генераторы и их значение.							
Тема 18. Равновесное тепловое излучение. Понятие абсолютно чёрного тела. Основные фотометрические величины. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка.	4	4	4	8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 19. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света.	2	2	8	8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 6. Основы атомной, ядерной физики и физики элементарных частиц							
Тема 20. Введение в квантовую механику. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Уравнения Шрёдингера. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Простейшие квантовые	4	4		10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

системы - прямоугольная потенциальная яма , линейный осциллятор.							
Тема 21. Строение атома. Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули. Молекулярные спектры и их структура.	2	4	4	10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 22. Введение в квантовую статистику. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы. Вырожденные системы частиц. Энергия Ферми.	2	4		10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 23. Основы квантовой теории теплоёмкости. Теплоёмкость твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Фононы и их свойства.	2	2	8	8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 24. Основы	2	2	8	8	[3]	Выполнение	Контрольная

<p>квантовой теории электропроводимости. Сверхпроводимость. Проводимость полупроводников. Контактные явления. Основы зонной теории твёрдого тела.</p>						индивидуальных домашних заданий	работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема 25. Строение атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции и их классификация. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Виды распада. Эффект Мёссбауэра.</p>	2	2		6	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема № 26. Основы физики элементарных частиц. Элементарные частицы и их классификация. Мезоны и их свойства. Основные схемы распада мезонов. Пионы и каоны и их свойства. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Структура нуклонов.</p>	2			5,8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

Кварковая модель строения ядра.							
Всего часов:	24	34	32	89,8			

БОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» 2, 3, 4 семестры
(наименование дисциплины)
Очно- заочное обучение

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	15 / 540
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	192,6
лекций	66
практических/ семинарских	50
лабораторных	74
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	230,4
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	117

Форма(ы) контроля:

- 2 семестр – экзамен;
- 3 семестр – зачёт;
- 4 семестр – экзамен.

	Тема и содержание	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
Модуль № 1. Основы механики								
1.	Тема 1. Механика материальной точки. Основные понятия и положения механики. Кинематика движения. Основные кинематические параметры: скорость, ускорение. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.	4	2	4	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
2.	Тема 2. Работа в механике, механическая энергия. Определение работы в механике. Мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения.	4	2	4	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
3.	Тема 3. Механика абсолютно твёрдого тела.	4	2	4	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование,

	Виды механического движения абсолютно твёрдого тела (АТТ). Момент силы. Момент инерции и момент импульса АТТ относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.						заданий	письменный опрос
4.	Тема 4. Механические колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики. Простейшие осцилляторы - пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний: свободные и вынужденные. Явление резонанса. Упругие волны. Виды волн. Сложение волн.	4	2	8	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 2. Основы молекулярной физики и общей термодинамики								
5.	Тема 5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию (МКТ). Основные положения	4	2		20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	МКТ. Силы межмолекулярного взаимодействия. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега.							
6.	Тема 6. Введение в общую термодинамику. Основные понятия и механизмы передачи теплоты. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Термодинамические циклы. Виды циклов. Цикл Карно.	4	2	4	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
7.	Тема 7. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Современные уравнения состояния, вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.	4	2	4	20	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

8.	Тема 8. Строение и свойства жидких и твёрдых тел. Особенности теплового движения молекул в твёрдых и жидких телах. Ближний и дальний порядки. явление смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Типы кристаллических тел. Дефекты в кристаллах. Фазовые переходы первого и второго родов.	4	2	4	12,8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
	Всего часов:	32	16	32	152,8			

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			
2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр							
Модуль № 3. Основы теории электричества							
Тема 9. Основы электростатики. Основные понятия и положения электростатики. Принцип суперпозиции полей. Основная теорема электростатики. Электростатическое поле в веществе. Электрические свойства проводников и диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	4	4	4	20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 10. Постоянный электрический ток. Основные теоретические	2	2	4	20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

<p>понятия и положения. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома. Закон Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Химическое действие тока. Законы Фарадея. Ток в газах. Виды газового разряда. Понятие о плазме.</p>						заданий	
Модуль № 4. Основы электромагнетизма							
<p>Тема 11. Магнитное поле постоянного тока. Основные понятия магнитостатики. Свойства и характеристики магнитного поля. Суперпозиция полей. Закон Био - Савара - Лапласа. Закон Ампера. Соленоид.</p>	4	4	4	10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема 12. Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном электростатическом поле. Движение частицы в однородном</p>	2	2	4	8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

магнитном поле. Сила Лоренца. Строение и функционирование электронно- лучевой трубки. Основы масс-спектро스코пии.							
Тема 13. Магнитные свойства вещества. Типы магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики и их поведение в магнитном поле. Явление ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.	2	2		10	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 14. Электромагнитная индукция Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Индукционные токи.	1	1		3	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 15. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные гармонические	2	2	2	4	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

колебания. Энергия колебаний. Вынужденные колебания. Реактивное сопротивление контура. Явление резонанса. переменный ток и его характеристики.							
Тема 16. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Уравнение бегущей электромагнитной волны. Виды и свойства волн. Шкала электромагнитных волн. Стоячие волны.	1	1		14,8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Всего часов:	18	18	18	89,8			

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			
2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр							
Модуль № 5. Основы оптики							
Тема 17. Волновые свойства света. Основные оптические понятия и положения. Когерентность. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Применение интерференции. Дифракция света. Виды дифракции. Поляризация света. Способы поляризации. Двойное лучепреломление. Искусственная	2	2	4	8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

оптическая анизатропия. Дисперсия света.							
Тема 18. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Спектры поглощения. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Оптические квантовые генераторы и их значение.			4	10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 19. Равновесное тепловое излучение. Понятие абсолютно чёрного тела. Основные	2	2	4	10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

фотометрические величины. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка.							
Тема 20. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света.	2	2	8	10	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 6. Основы атомной, ядерной физики и физики элементарных частиц							
Тема 21. Введение в квантовую механику. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Уравнения Шрёдингера. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Простейшие квантовые системы - прямоугольная потенциальная яма, линейный осциллятор.	2	2		12	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 22. Строение атома.	2	2	4		[3]	Выполнение индивидуальных	Контрольная работа,

Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули. Молекулярные спектры и их структура.						домашних заданий	тестирование, письменный опрос
Тема 23. Квантовые статистики. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы. Вырожденные системы частиц. Энергия Ферми.	2	2			[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 24. Основы квантовой теории теплоёмкости и электропроводности. Теплоёмкость твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Фононы и их свойства. Сверхпроводимость. Проводимость полупроводников. Контактные явления. Основы зонной теории	2	2	8		[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

твёрдого тела.							
Тема 25. Строение атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции и их классификация. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Виды распада. Эффект Мёссбауэра.	2	2			[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема № 26. Основы физики элементарных частиц. Элементарные частицы и их классификация. Мезоны и их свойства. Основные схемы распада мезонов. Пионы и каоны и их свойства. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Структура нуклонов. Кварковая модель строения ядра.				0,8	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Всего часов:	16	16	24	50,8			

ГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» 1,2 курсы
(наименование дисциплины)
Заочное обучение

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	15 / 540
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	56,6
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	461,4
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	22

Форма(ы) контроля:

- 1 курс, летняя сессия – экзамен;
- 2 курс, зимняя сессия – зачёт, летняя сессия – экзамен.

		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 курс, летняя сессия								
Модуль № 1. Основы механики								
1.	Тема 1. Механика материальной точки. Основные понятия и положения механики. Кинематика движения. Основные кинематические параметры: скорость, ускорение. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.	2	2		16	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
2.	Тема 2. Работа в механике, механическая энергия. Определение работы в механике. Мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения.	2	2		16	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
3.	Тема 3. Механика абсолютно твёрдого тела. Виды механического движения абсолютно твёрдого тела (АТТ).	2	2	4	18	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Момент силы. Момент инерции и момент импульса АТТ относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.							
4.	Тема 4. Механические колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики. Простейшие осцилляторы - пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний: свободные и вынужденные. Явление резонанса. Упругие волны. Виды волн. Сложение волн.	2	2		18	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 2. Основы молекулярной физики и общей термодинамики								
5.	Тема 5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию (МКТ). Основные положения МКТ. Силы межмолекулярного взаимодействия.	2	2		14	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега.							
6.	Тема 6. Введение в общую термодинамику. Основные понятия и механизмы передачи теплоты. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Термодинамические циклы. Виды циклов. Цикл Карно.	2	2	4	14	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
7.	Тема 7. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер- Ваальса. Изотермы Ван- дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Современные уравнения состояния, вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.	2	2		8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
8.	Тема 8. Строение и свойства жидких и твёрдых тел. Особенности теплового	2	2	4	5,8	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

<p>движения молекул в твёрдых и жидких телах. Ближний и дальний порядки. явление смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Типы кристаллических тел. Дефекты в кристаллах. Фазовые переходы первого и второго родов.</p>								
Всего часов:	8	8	8	109,8				

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			
2	3	4	5	6	7	8	9
2 курс, зимняя сессия							
Модуль № 3. Основы электростатики. Постоянный электрический ток							
Тема 9. Основы электростатики. Основные понятия и положения электростатики. Принцип суперпозиции полей. Основная теорема электростатики. Электростатическое поле в веществе. Электрические свойства проводников и диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	1	1		20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 10. Постоянный электрический ток.	1	1	4	20	[2]	Выполнение индивидуальных	Контрольная работа,

Основные теоретические понятия и положения. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома. Закон Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Химическое действие тока. Законы Фарадея. Ток в газах. Виды газового разряда. Понятие о плазме.						домашних заданий	тестирование, письменный опрос
Модуль № 4. Основы магнитостатики и электромагнетизма							
Тема 11. Магнитное поле постоянного тока. Основные понятия магнитостатики. Свойства и характеристики магнитного поля. Суперпозиция полей. Закон Био - Савара - Лапласа. Закон Ампера. Соленоид.	1	1	4	26	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 12. Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном электростатическом поле. Движение частицы				14	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Строение и функционирование электронно- лучевой трубки. Основы масс-спектрологии.							
Тема 13. Магнитные свойства вещества. Типы магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики и их поведение в магнитном поле. Явление ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.				20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 14. Электромагнитная индукция Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Индукционные токи.	1	1		20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 15. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные				20	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

гармонические колебания. Энергия колебаний. Вынужденные колебания. Реактивное сопротивление контура. Явление резонанса. переменный ток и его характеристики.							
Тема 16. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Уравнение бегущей электромагнитной волны. Виды и свойства волн. Шкала электромагнитных волн. Стоячие волны.				19,8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Всего часов:	4	4	8	159,8			

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине

Физика

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

программа бакалавриата

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии
и биотехнологии

шифр и наименование направления

Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии
природного сырья

направленность (профиль) подготовки

Список документов и материалов

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.
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Основное содержание и структура копируются из РПД, ДОБАВЛЯЮТСЯ ПОЛНЫЕ КОМПЛЕКТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ: варианты контрольных работ, тестов и т.д.

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-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1 _{ОПК-4} Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать методы изучения структуры, механических, физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Не знает или знает частично методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает грубые ошибки	Знает методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает ошибки	Знает методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает незначительные ошибки	Знает методы изучения структуры, механических и физико-химических свойств, конструкцию и назначение наноматериалов и наноструктур в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, не допускает ошибок
	Уметь	Не умеет использовать	Не умеет использовать	Умеет использовать	Умеет использовать

	использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	ть методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает грубые ошибки	ь методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает грубые ошибки	ь методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает незначительные ошибки	ь методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией
	Владеть навыками использования методов проведения измерений и использованием измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Не владеет или владеет частично навыками использования методов проведения измерений и использованием измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией,	Владеет навыками использования методов проведения измерений и использованием измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает ошибки	Владеет навыками использования методов проведения измерений и использованием измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками использования методов проведения измерений и использованием измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией

		допускает грубые ошибки			
--	--	-------------------------------	--	--	--

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1опк-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает методы проведения измерений и использования измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Умеет использовать методы проведения измерений и использовать измерительное оборудование в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Владеет навыками использования методов проведения измерений и использования измерительного оборудования в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование

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 зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для очно- заочной и заочной форм обучения:

для экзамена:

– оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы.

– оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы, но наблюдаются ошибки;

– оценка «хорошо» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы, имеются незначительные ошибки;

– оценка «отлично» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы.

Рейтинг-план дисциплины

«Физика»

направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ОБЩЕЙ ТЕРМОДИНАМИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 4. ОСНОВЫ МАГНИТОСТАТИКИ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Поощрительный рейтинг				10
2. Непосещение лекционных занятий				-6
3. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				80

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 5. ОСНОВЫ ОПТИКИ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Модуль 6. ОСНОВЫ АТОМНОЙ, ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. Полного наименования министерства образования;

2. Полного наименования учебного учреждения;
3. Наименования факультета;
4. Наименования кафедры;
5. Номера экзаменационного билета;
6. Наименования дисциплины;
7. Наименования направления подготовки кадров высшего образования;
8. Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;
9. Двух экзаменационных вопросов;
10. Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;
11. Виза заведующего кафедрой.

Перечень вопросов для экзамена:

2 семестр

Основы механики, молекулярной физики и общей термодинамики

1. Понятие материальной точки в механике. Системы отсчёта. Вектор перемещения и пройденный путь. Виды механического движения.
2. Скорость и ускорение материальной точки. Понятие о тангенциальной и нормальной составляющих вектора полного ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение при движении материальной точки по окружности.
4. Связь между векторами линейной и угловой скоростей, линейным и угловым ускорениями при движении материальной точки по окружности.
5. Понятие силы в механике. Виды сил. Понятие массы. Первый закон Ньютона (закон инерции). Инерциальные системы отсчёта в механике.
6. Второй и третий законы Ньютона в механике. Понятие о центре масс системы материальных точек. Скорость центра масс.
7. Понятие импульса. Понятие о системе тел (материальных точек). Закон сохранения импульса в механике.
8. Работа в механике. Понятие о мощности. Закон сохранения энергии и его значение в физике.
9. Кинетическая и потенциальная энергии в механике. Понятие о системе консервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Понятие абсолютно твёрдого тела в механике. Центр инерции (масс) и поступательное движение абсолютно твёрдого тела.
11. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции и кинетическая энергия вращения твёрдого тела.
12. Моменты силы относительно точки и относительно оси в механике. Кинетическая энергия свободно катящегося твёрдого тела (диска).
13. Момент импульса и закон его сохранения. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.
14. Понятие деформации в механике. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации. Потенциальная энергия деформации.
15. Трение в механике. Виды трения. Силы трения покоя, сухого трения скольжения и внутреннего трения.
16. Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания и их основные характеристики.
17. Понятие гармонического осциллятора в механике. Пружинный и математический маятники как примеры простейших гармонических осцилляторов.
18. Физический маятник и его гармонические колебания. Сохранение полной механической энергии маятника при его незатухающих колебаниях.

19. Затухающие гармонические колебания и их основные характеристики: логарифмический декремент затухания и добротность системы.
20. Вынужденные гармонические колебания осциллятора. Явление резонанса и его значение на практике.
21. Макроскопическое состояние вещества. Основные макроскопические параметры. Уравнение состояния.
22. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснования. Число степеней свободы молекулы.
23. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Характер теплового движения и взаимодействия молекул и агрегатные состояния вещества.
24. Понятие идеального газа. Уравнения состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева).
25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя квадратичная скорость движения молекул.
26. Закон распределения молекул по скоростям теплового движения (распределения Максвелла). Наиболее вероятная и средняя (арифметическая) скорости.
27. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы.
28. Явления переноса в газах. Явление внутреннего трения в газе. Связь постоянной внутреннего трения с микропараметрами состояния газа в состоянии равновесия.
29. Понятие термодинамической системы. Виды термодинамических систем. Параметры состояния термодинамической системы и их классификация.
30. Внутренняя энергия системы и её составляющие. Эквивалентность теплоты и работы в термодинамике. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Первое начало (закон) термодинамики и его значение. Применение первого начала к изопротессам. Энтальпия (тепловая функция) системы.
32. Теплоёмкость. Виды теплоёмкости. Теплоёмкости при постоянном объёме и постоянном давлении для идеального газа. Уравнение Майера.
33. Термодинамические процессы. Виды процессов. Работа в системе при прямом и обратном равновесных процессах.
34. Графическое представление равновесных термодинамических процессов на диаграммах. Особенности рабочей термодинамической диаграммы.
35. Адиабатный процесс и его особенности. Уравнение Пуассона. Работа расширения идеального газа при адиабатном обратимом процессе.
36. Второе начало (закон) термодинамики. Энтропия системы. Изменение энтропии при равновесных процессах в идеальном газе. Формула Больцмана.
37. Круговой процесс (термодинамический цикл). Виды циклов. Основные циклы тепловой машины. Тепловая диаграмма и её особенности.
38. Цикл Карно и его значение в термодинамике. Представление прямого и обратного циклов Карно на рабочей и тепловой диаграммах.
39. Отступление от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его значение. Вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.
40. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Область двухфазного состояния вещества Критическое состояние вещества. Проблемы сжижения газов.

Перечень вопросов для зачёта:

3 семестр
Основы электродинамики

1. Электрический заряд. Способы электризации тел. Закон сохранения электрического заряда.
2. Точечный заряд. Закон Кулона. Рационализованная система единиц.
3. Электростатическое поле. Вектор напряжённости. Принцип суперпозиции полей.
4. Теорема Остроградского - Гаусса для вакуума. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.
5. Электрические поля равномерно заряженных сферической и бесконечной цилиндрической поверхностей.
6. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Поведение диполя в электрическом поле.
7. Работа поля по перемещению электрического заряда. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности.
8. Связь между вектором напряжённости и градиентом потенциала электрического поля.
9. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
10. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Ёмкость плоского конденсатора.
11. Электрические ёмкости сферического и цилиндрического конденсаторов.
12. Параллельное и последовательное соединения электрических конденсаторов.
13. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Вектор поляризации диэлектрика. Виды поляризации.
14. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектрической среды. Вектор электрического смещения.
15. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
16. Электрический ток. Виды тока. Условия существования тока проводимости. Сила и плотность тока. Действие тока на окружающую среду.
17. Сторонние силы. Понятие о электродвижущей силе (ЭДС). Закон Ома для участка цепи и для полного контура.
18. Тепловое действие тока. Закон Джоуля - Ленца. Явление сверхпроводимости.
19. Химическое действие тока. Законы электролиза Фарадея. Постоянная Фарадея.
20. Электрический ток в газах. Механизмы ионизации газа. Типы электрического разряда. Общие сведения о плазме.
21. Магнитное поле и его свойства. Действие поля на рамку с током. Магнитный момент рамки с током.
22. Закон Био - Савара - Лапласа в магнитостатике. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
23. Взаимодействие двух параллельно расположенных прямолинейных бесконечных проводников с током.
24. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле бесконечного соленоида.
25. Закон Ампера. Закон полного тока для магнитного поля.
26. Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле. Сила Кулона.
27. Движение заряженной частицы в однородном магнитостатическом поле. Сила Лоренца.
28. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Управление электронным пучком в трубке.
29. Магнитные свойства вещества. Вектор намагниченности магнетика. Типы магнетиков.
30. Диамагнетики. Поведение диамагнетиков во внешнем магнитном поле.
31. Парамагнетики. Поведение парамагнетиков во внешнем магнитном поле.

32. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.
33. Электромагнитная индукция Фарадея. ЭДС индукции. Правило Ленца.
34. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
35. Свободные гармонические колебания в контуре. Уравнения затухающих и незатухающих гармонических колебаний. Основные параметры колебаний.
36. Вынужденные колебания в контуре. Уравнение вынужденных гармонических колебаний. Реактивное сопротивление контура и его составляющие.
37. Явление электрического резонанса в колебательном контуре. Виды резонанса. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности.
38. Уравнения Максвелла и их значение в электродинамике.
39. Волновое уравнение и его решения для однородной, изотропной, непроводящей среды. Понятие об электромагнитной волне.
40. Основные свойства электромагнитных волн. Классификация волн. Шкала волн.

Перечень вопросов для экзамена:

4 семестр

Основы оптики, атомной и ядерной физики и физики элементарных частиц

1. Предмет и разделы оптики. Основные оптические понятия и законы.
2. Когерентность в оптике. Время и длина когерентности. Временная и пространственная когерентности.
3. Интерференция света. Способы получения интерференционной картины. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
4. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной толщины и равного наклона.
5. Кольца Ньютона. Значения радиусов тёмных и светлых колец Ньютона.
6. Интерференция света от многих источников. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
7. Интерференция света от бесконечного числа источников. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
8. Дифракция света. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
10. Дифракция Фраунгофера. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
11. Дифракционная решётка. Виды решёток. Дифракция света на одномерной решётке.
12. Поляризация света. Способы поляризации света. Линейно поляризованный свет. Закон Малюса.
13. Поляризация света при его отражении и преломлении на границе раздела прозрачных диэлектриков. Закон Брюстера.
14. Явление двойного лучепреломления. Типы преломляющих кристаллов. Поляризационная призма и ход лучей в призме.
15. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Эффект Керра. Эффект Коттона - Муттона.
16. Вращение плоскости поляризации. Модификации оптически активных кристаллов. Эффект Фарадея.
17. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Фазовая и групповая скорости света.
18. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Коэффициент экстинкции. Спектры поглощения вещества.
19. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Закон Рэлея. Эффект Ми.
20. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно чёрное тело. Основные фотометрические величины. Закон Кирхгофа.
21. Закон Стефана - Больцмана. Законы Вина. Формула Рэлея - Джинса.

22. Квантовая гипотеза Планка. Закон Больцмана распределения энергии по степеням свободы гармонического осциллятора. Формула Планка.
23. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Вольтамперная характеристика фототока. Законы фотоэффекта.
24. Гипотеза и формула Эйнштейна в объяснении фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.
25. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Статистический характер квантовой физики.
26. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Принцип суперпозиции волновых функций.
27. Временное и стационарное уравнения Шрёдингера. Движение свободной частицы. Волны де Бройля.
28. Движение частицы в одномерной, бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Дискретный характер энергетического спектра частицы в яме.
29. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Энергетический спектр квантового осциллятора.
30. Соотношение неопределённостей Гейзенберга и проблема измерений в физике. Принцип соответствия Бора.
31. Туннельный эффект и его значение в физике. Постоянная пропускания для потенциального барьера конечной длины.
32. Спонтанное и вынужденное излучения вещества. Закон Бугера - Ламберта - Фабриканта.
33. Оптические квантовые генераторы и их свойства. Трёхуровневая схема накачки. Значение лазеров в современном мире.
34. Строение атома и кризис классической физики. Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов.
35. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули.
36. Квантовые статистики. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы и их свойства.
37. Вырожденные системы частиц. Температура вырождения. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми.
38. Оптические свойства молекул. Молекулярные спектры и их особенности. Вращательные, колебательные и электронные уровни спектра энергии молекул.
39. Теплоёмкость твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Дебая. Фононы и их свойства.
40. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго родов.
41. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Контактные явления в полупроводниках.
42. Основы зонной теории твёрдого тела. Энергетический спектр электронов и заполнение разрешённых зон в металлах и диэлектриках.
43. Строение атомного ядра и его свойства. Энергия связи ядра. Дефект массы. Критерий устойчивости ядра.
44. Ядерные силы и их особенности. Ядерные реакции и их классификация. Сильные и слабые взаимодействия в физике.
45. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и активность вещества. Радиоактивные семейства ядер.
46. Альфа-радиоактивный распад. Правила смещения. Бета-распад и его типы. Гамма-лучи и их свойства. Доза и мощность излучения.
47. Резонансное поглощение гамма-лучей. Эффект Мёссбауэра и его применение в ядерной спектроскопии.
48. Элементарные частицы и их классификация. Взаимодействие между частицами.

49. Мюоны и пионы и их свойства. Схемы распада мюонов и пионов. К-мезоны и особенности их распада.
50. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Античастицы и их свойства. Структура нуклона. Кварковая модель.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет
Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Физика»

Направление: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы подготовки: " Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья "

1. Понятие материальной точки в механике. Системы отсчёта. Вектор перемещения и пройденный путь. Виды механического движения.
2. Явления переноса в газах. Явление внутреннего трения в газе. Связь постоянной внутреннего трения с микропараметрами состояния газа в состоянии равновесия.

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

Заведующий кафедрой _____ У.Ш. Шаяхметов
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

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

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

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

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

Критерии оценки для очно-заочной и заочной форм обучения:

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

- оценка «хорошо» ставится 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;

- оценка «удовлетворительно» ставится 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;

- оценка «неудовлетворительно» ставится 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.

Вопросы для контроля и самоконтроля знаний:

Тема №1. Механика материальной точки.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой понятие материальной точки в механике?
2. Какие основные кинематические параметры движения материальной точки?
3. Что такое тангенциальное и нормальное ускорения материальной точки?
4. Что обозначает понятие инерциальная система?
5. Как формулируется первый закон Ньютона?
6. Как формулируются второй и третий законы Ньютона?
7. Чем отличается понятие импульса от импульса силы в механике?
8. Как формулируется закон сохранения импульса в механике?

Тема №2. Работа в механике, механическая энергия

Вопросы для контроля:

1. Как определяется работа в механике?
2. Что такое мощность?
3. Что такое кинетическая и потенциальная энергии в механике?
4. Что такое система консервативных сил?
5. Как формулируется закон сохранения энергии в механике?

6. В чём отличие закона сохранения механической энергии от закона сохранения энергии?

Тема №3. Механика твёрдого тела.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой абсолютно твёрдое тело?
2. Каковы простейшие формы механического движения абсолютно твёрдого тела?
3. Что такое центр инерции абсолютно твёрдого тела?
4. Что такое момент силы в механике?
5. В чём отличие момента силы относительно точки от момента силы относительно оси?
6. Как формулируется основной закон динамики движения абсолютно твёрдого тела?
7. Что такое момент импульса?
8. Как формулируется закон сохранения момента импульса?
9. Что такое деформация и каковы основные виды деформации твёрдых тел?
10. Как формулируется закон Гука упругой деформации твёрдого тела?

Тема №4. Механические колебания и волны.

Вопросы для контроля:

1. Что такое колебания, какие колебания относятся к механическим?
2. Как классифицируются колебания, и каковы их основные виды?
3. Что такое гармонические колебания, и каковы их основные параметры?
4. Что называется гармоническим осциллятором в теории колебаний?
5. Что означает понятие физический маятник?
6. Что такое приведённая длина физического маятника?
7. Что такое декремент затухания и добротность системы?
8. В чём суть явления резонанса, и каковы условия его возникновения в системе?

Тема №5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируются основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Что такое степень свободы движения молекулы?
3. Сколько степеней свободы движения имеет молекул и отчего это зависит?
4. Как определяется средняя энергия теплового движения молекул?
5. Что такое идеальный газ и что представляет собой его уравнение состояния?
6. Что такое эффективное сечение молекулы и как оно определяется?
7. Что такое длина свободного пробега молекулы и от чего она зависит?
8. Какие явления в физике относятся к явлениям переноса, и какие из них основные?

Тема №6. Введение в общую термодинамику.

Вопросы для контроля:

1. Что такое термодинамическая система, и какие существуют виды этих систем?
2. Что такое параметры и функции состояния термодинамической системы?
3. Как формулируется первое начало термодинамики?
4. Какие процессы в термодинамике относятся к изопроцессам?
5. Как определяется понятие теплоёмкости, и какие основные её виды?
6. Как формулируется второе начало термодинамики?
7. Что такое энтропия системы, и какой её физический смысл?
8. Что представляет собой цикл Карно, и в чём его значение в термодинамике?

Тема №7. Свойства реальных газов.

Вопросы для контроля:

1. Чем отличается реальный газ от идеального газа?
2. Что включает в себя внутренняя энергия реального газа?

3. Что представляет собой уравнение Ван-дер-Ваальса, и что оно описывает?
4. Что такое вириальный ряд?
5. Что такое критическое состояние вещества, какими параметрами оно характеризуется?

Тема №8. Основы электростатики.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируется закон Кулона взаимодействия точечных зарядов?
2. Какие системы единиц в физике называются рационализованными?
3. Какие основные характеристики электрического поля - силовая и энергетическая?
4. В чём заключается принцип суперпозиции электрических полей?
5. Как формулируется основная теорема электростатики?
6. Каково поведение вещества в электрическом поле – проводников и диэлектриков?
7. Что такое электрический диполь и электрический момент диполя?
8. Что означает понятие электрическая ёмкость, каков её физический смысл?

Тема №9. Постоянный электрический ток.

Вопросы для контроля:

1. Что называется электрическим током и каковы условия его возникновения?
2. Что называется силой тока и плотностью тока?
3. Какие известны виды действия электрического тока на вещество?
4. Чем отличаются проводники первого рода от проводников второго рода?
5. Что такое электродвижущая сила и каков её физический смысл?
6. Как формулируется закон Ома – для участка цепи и для полной цепи?
7. Как формулируются закон Джоуля – Ленца и законы электролиза Фарадея?
8. Что такое газовый разряд, и какие его виды известны?

Тема №10. Основы магнитостатики.

Вопросы для контроля:

1. Что называется вектором магнитной индукции, каков её физический смысл?
2. Что такое магнитный момент рамки с током?
3. В чём заключается вихревой характер магнитного поля?
4. Как выглядит уравнение Био – Савара – Лапласа, и каково его значение?
5. Как формулируются закон Ампера и правило левой руки?
6. Как взаимодействуют между собой два длинных проводника с током?
7. Как формулируется закон полного тока в магнитостатике?
8. Что называется соленоидом, индуктивностью соленоида?

Тема №11. Движение заряженных частиц в постоянных электрических и магнитных полях.

Вопросы для контроля:

1. Как движется частица в однородном электрическом поле?
2. Что такое сила Лоренца, когда она возникает и как определяется?
3. Как движется частица в однородном магнитном поле?
4. Как устроена электронно-лучевая трубка?
5. Как управляют электронным пучком в электронно-лучевой трубке?
6. Как работают ускорители заряженных частиц?

Тема №12. Магнитные свойства вещества.

Вопросы для контроля:

1. Какие существуют основные типы магнетиков?
2. Что такое вектор намагниченности вещества, какой физический смысл данной величины?

3. Какими свойствами обладают диамагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
4. Какими свойствами обладают парамагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
5. Какими свойствами обладают ферромагнетики и как они ведут себя в магнитном поле?
6. В чём суть доменной структуры ферромагнетиков?
7. Что называется ферромагнитным гистерезисом?
8. Как формулируется закон полного тока для магнитного поля в веществе?

Тема №13. Электромагнитная индукция Фарадея.

Вопросы для контроля:

1. В чём суть явления электромагнитной индукции Фарадея?
2. Что магнитным потоком через поверхность?
3. Как формулируется закон электромагнитной индукции и определяется её ЭДС?
4. В чём суть явления самоиндукции, и как определяется её ЭДС?

Тема №14. Электромагнитные колебания.

Вопросы для контроля:

1. Что называется колебательным контуром и свободными колебаниями в нём?
2. Какие колебания называются свободными, и какими параметрами они характеризуются?
3. Что такое декремент затухания колебаний и добротность колебательной системы?
4. В чём суть вынужденных колебаний в контуре и выглядит их уравнение?
5. В чём заключается явление электрического резонанса в колебательном контуре?
6. Какие известны виды резонанса?
7. Что называется реактивным сопротивлением и полным сопротивлением цепи?
8. Что называется мощностью и коэффициентом мощности переменного тока?

Тема №15. Электромагнитные волны.

Вопросы для контроля:

1. Как выглядят уравнения Максвелла и в чём их значение в электродинамике?
2. Как выглядят волновое уравнение?
3. Что представляет собой решение волнового уравнения в простейшем случае?
4. Каковы основные свойства электромагнитных волн?
5. Как классифицируются электромагнитные волны по длине волны в вакууме?

Тема №16. Волновые свойства света.

Вопросы для контроля:

1. В каких явлениях проявляются волновые свойства света?
2. Что такое когерентность в оптике?
3. Что такое интерференция света и каковы условия её максимумов и минимумов?
4. Что такое дифракция в оптике и каковы условия её максимумов и минимумов?
5. Как формулируется принцип Гюйгенса - Френеля?
6. Что представляют собой дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера?
7. Что представляет собой дифракционная решётка и каковы её основные параметры?
8. Что такое поляризация света и каковы основные способы поляризации?
9. Как формулируется закон Малюса и закон Брюстера?
10. Что называется дисперсией света?

Тема №17. Взаимодействие света с веществом.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой рассеяние света в оптике?
2. В чём заключается эффект Тиндаля?
3. Как формулируется закон Рэлея?

4. В чём заключается эффект Ми?

Тема №18. Равновесное тепловое излучение.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой тепловое равновесное излучение?
2. Что такое абсолютно чёрное тело в оптике?
3. Что такое световой поток, сила света и освещённость в оптике?
4. Как формулируется закон Кирхгофа в оптике?
5. Как формулируется закон Стефана – Больцмана?
6. Что представляют собой законы Вина?

Тема №19. Квантовые свойства света.

Вопросы для контроля:

1. В каких явлениях проявляются квантовые свойства света?
2. В чём суть квантовой гипотезы Планка?
3. Как выглядит формула Планка и что она выражает?
4. Что такое внешний фотоэффект в оптике?
5. Как формулируются законы фотоэффекта?
6. Как выглядит формула Эйнштейна и что она выражает?
7. Что такое фотон и каковы его основные физические характеристики?
8. В чём заключается эффект Комптона?

Тема №20. Введение в квантовую механику.

Вопросы для контроля:

1. Как формулируются основные положения квантовой механики?
2. Что такое волновая функция, каков её физический смысл и каковы её свойства?
3. Как выглядят временное и стационарное уравнения Шрёдингера и что они описывают?
4. Что такое волна де Бройля, и каков её смысл?
5. Как движется частица в потенциальной яме бесконечной глубины?
6. Что представляет собой линейный гармонический осциллятор и его энергетический спектр?
7. Как выглядят соотношения неопределённостей Гейзенберга, каково их значение в физике?
8. Что такое туннельный эффект, и каково и его значение в физике?

Тема №21. Строение атома.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой атом и каково его внутреннее строение?
2. В чём проявился кризис классической физики?
3. Как выглядят спектры атома водорода и водородоподобных ионов?
4. Какой формулой описываются частоты спектральных серий атома водорода?
5. В чём заключается пространственное квантование момента импульса электрона в атоме?
6. Что такое принцип Паули, и в чём заключается его значение в физике?
7. Что такое квантовые числа и что они характеризуют?
8. Что такое спин в атомной физике?

Тема №22. Введение в квантовую статистику.

Вопросы для контроля:

1. Что представляют собой квантовые статистики?
2. Как выглядит функция распределения Бозе - Эйнштейна?
3. Что такое бозон?
4. Как выглядит функция распределения Ферми - Дирака?
5. Что такое фермион?

6. Какие системы частиц называются вырожденными?
7. Что такое температура вырождения?
8. Что такое энергия Ферми?

Тема №23. Основы квантовой теории теплоёмкости.

Вопросы для контроля:

1. Что определяют правило Дюлонга - Пти?
2. Как распределяется энергия по степеням свободы квантового осциллятора?
3. Как формулируется закон Дебая?
4. Что такое фонон и каковы его свойства?

Тема №24. Основы квантовой теории электропроводности.

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой электронный газ в металлах?
2. В чём заключается явление сверхпроводимости?
3. Что такое собственная и примесная проводимости полупроводников?
4. Что такое электронная и дырочная проводимости полупроводников?
5. Что представляют собой контактные явления в полупроводниках?
6. Что представляет собой энергетический спектр электронов?
7. Как заполняются разрешённые энергетические зоны в проводниках?
8. Как заполняются разрешённые энергетические зоны в полупроводниках и диэлектриках?

Тема №25. Строение атомного ядра.

Вопросы для контроля:

1. Из каких частиц состоит атомное ядро и каковы его свойства?
2. Что такое дефект массы ядра и как определяется энергия связи ядра?
3. Что представляют собой сильные взаимодействия и каковы их свойства?
4. Что такое ядерная реакция и каковы виды ядерных реакций?
5. Как выглядит закон радиоактивного распада и что такое период полураспада?
6. Что такое альфа-радиоактивный распад?
7. Что такое бета-распад и каковы его типы?
8. В чём заключается эффект Мёссбауэра?

Тема №26. Основы физики элементарных частиц.

Вопросы для контроля:

1. Что называются элементарными частицами и как они классифицируются?
2. Что представляют собой слабые взаимодействия, и каковы их свойства?
3. Что такое мюоны, и каковы их схемы распада?
4. Что такое пионы, и каковы их схемы распада?
5. Что такое К-мезоны, и каковы их схемы распада?
6. Каковы основные законы сохранения в физике элементарных частиц?
7. Что такое античастицы, и каковы их свойства?
8. Какова внутренняя структура нуклона?

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.

Критерии оценки для очно- заочной и заочной форм обучения:

- оценка «отлично» ставится студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- оценка «хорошо» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;
- оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
- оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.

Вопросы для тестирования

Описание тестирования:

Тестирование по дисциплине представляет собой проверку теоретических знаний обучающихся. Вопросы тестирования представлены в четырех вариантах. Один тест содержит десять вопросов с четырьмя вариантами ответов, где могут быть один или два правильных ответа. Время проведения тестирования ограничено 10 минутами.

Пример теста:

Варианты ответов

1. Какое из начал термодинамики является абсолютным законом природы (т.е. справедливым как для макромира, так и для микромира)?
 - а) оба начала - и первое, и второе;
 - б) только первое начало;
 - в) только второе начало;
 - г) ни одно из них - ни первое, ни второе начала таким законом не является.
2. Чем обусловлен закон сохранения импульса замкнутой системы?
 - а) изотропностью пространства;
 - б) изотропностью времени;
 - в) однородностью пространства;
 - г) однородностью времени
3. Электрическое поле
 - а) всегда только вихревое;
 - б) всегда только потенциальное;
 - в) может быть при одних условиях потенциальным, а при других - вихревым;
 - г) одновременно и вихревым, и потенциальным?
4. Какое действие электрического тока на вещество является универсальным (т.е. проявляется во всех случаях протекания тока)?
 - а) таковым является только магнитное действие;
 - б) таковым является только тепловое действие;
 - в) таковыми являются и тепловое, и магнитное действия;

- г) таковыми являются тепловое, химическое и магнитное действия.
4. Доменная структура характерна для следующих типов магнетиков:
- а) для диамагнетиков;
 - б) для парамагнетиков;
 - в) для ферромагнетиков;
 - г) для всех видов магнетиков.
6. Дисперсия света - это
- а) разложение белого света в цвета радуги при его прохождении через оптическую призму;
 - б) совокупность оптических явлений при прохождении света через резко выраженную оптически неоднородную среду;
 - в) разделение светового пучка на две части при его прохождении через некоторые природные кристаллы;
 - г) зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны?
7. Голубой цвет неба обусловлен
- а) явлением комбинационного рассеяния солнечного света в атмосфере;
 - б) эффектом Комптона;
 - в) эффектом Тиндаля;
 - г) явлением рассеяния солнечного света на флуктуациях плотности воздуха в атмосфере?
8. В основе альфа-распада атомных ядер лежит
- а) кулоновское взаимное отталкивание положительно заряженных протонов в ядре;
 - б) туннельный эффект;
 - в) изотопический эффект;
 - г) эффект Коттона - Муттона.
9. Электрон как элементарная частица принадлежит семейству
- а) бозонов;
 - б) гиперонов;
 - в) мезонов;
 - г) фермионов.
10. Кварки – это
- а) элементарные частицы, не имеющие барионного заряда;
 - б) фундаментальные частицы, имеющие дробный заряд;
 - в) элементарные частицы, являющиеся носителями гравитационных взаимодействий;
 - г) особый класс элементарных частиц, являющихся носителями торсионных взаимодействий.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
 - **1-10 баллов** выставляется студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.

Критерии оценки для очно-заочной и заочной форм обучения:

- оценка «отлично» ставится студенту, если написан развернутый ответ и наблюдается уверенное владение теоретическим материалом;
- оценка «хорошо» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены некоторые данные, имеются неточности и выражения;
- оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если ответ верный, но пропущены значительные ошибки, неточности;
 - оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если имеется попытка ответа, где прослеживаются некоторые правильные моменты технологий.