Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижегородский институт управления – филиал РАНХиГС
(наименование института (факультета))
Кафедра информатики и информационных технологий
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
Директор Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Корпоративные информационные системы управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой с применением электронного (онлайн) курса

Б1.О.10 ФИЗИКА
(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

очная, заочная
(форма(ы) обучения)

2024
(год набора)

Нижний Новгород, 2024 г.

Авторы-составители:

Доцент кафедры информатики и информационных технологи кандидат физико-математических наук *(ученая степень и(или) ученое звание, должность, наименование кафедры)*	М.Л. Орлов *(Ф.И.О.)*
Заведующий кафедрой информатики и информационных технологий, кандидат технических наук, доцент *(ученая степень и(или) ученое звание, должность, наименование кафедры)*	И.И. Гребенюк *(Ф.И.О.)*

Изменения РПД Б1.О.10 «Физика» одобрены на заседании кафедры информатики и информационных технологий

Протокол от 20 февраля 2024 г. № 12.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы 4

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО 4

3. Содержание и структура дисциплины 4

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 8

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 12

6. Методические материалы по освоению дисциплины с применением ЭК 17

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 29

7.1 Основная литература 29

7.2 Дополнительная литература 29

7.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. 30

7.4 Нормативные правовые документы. 30

7.5 Интернет-ресурсы, справочные системы. 31

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 31

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

1.1 Дисциплина Б1.О.10 «Физика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента освоения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Способен демонстрировать умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

1.2. Студенты также должны овладеть навыками:

- решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Индекс дисциплины Б1.О.10 «Физика» является дисциплиной обязательной части Блока Б1 образовательной программы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов / 81 астрономических часов.

По очной форме обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет 50 часов, из них, лекции - 16 часов, практические занятия - 32 часа, консультация – 2 часа. Самостоятельная работа составляет - 22 часа, контроль – 36 часов.

По заочной форме обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет 10 часов, из них, лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часа, консультация – 2 часа. Самостоятельная работа составляет 89 часов, контроль – 9 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: *экзамен, контрольная работа.*

3. Содержание и структура дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Таблица 2.

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Физические основы механики.	6	2		2		2	О, ПЗ
Тема 2	Молекулярная (статистическая) физика и	6	2		2		2	О, ПЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	КСР		
	термодинамика.							
Тема 3	Электростатика.	8	2		4		2	О, ПЗ
Тема 4	Постоянный ток.	8	2		4		2	О, ПЗ
Тема 5	Магнетизм.	8	2		4		2	О, ПЗ
Тема 6	Электромагнитные колебания и волны.	8	2		4		2	О, ПЗ
Тема 7	Оптика.	5	1		2		2	О, ПЗ
Тема 8	Атомная и ядерная физика.	5	1		2		2	О, ПЗ
Тема 9	Квантовая физика.	10	2		4		4	О, ПЗ
Тема 10	Основы физики полупроводниковых материалов.	8	2		4		2	О, ПЗ
Консультация		2						
Промежуточная аттестация		36						Экзамен, контрольная работа
Всего (в з.е./акад.часах/астр.часах)::		**5/108/81**	**16/12**		**32/24**		**22/16,5**	**36/27**
Заочная форма обучения								
Тема 1	Физические основы механики.	10			1		9	О, ПЗ
Тема 2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	8					8	О
Тема 3	Электростатика.	10			1		9	О, ПЗ
Тема 4	Постоянный ток.	11	1		1		9	О, ПЗ
Тема 5	Магнетизм.	9					9	О
Тема 6	Электромагнитные колебания и волны.	10	1				9	О
Тема 7	Оптика.	9					9	О
Тема 8	Атомная и ядерная физика.	9					9	О
Тема 9	Квантовая физика.	10	1				9	О
Тема 10	Основы физики полупроводниковых материалов.	11	1		1		9	О, ПЗ
Консультация		2						
Промежуточная аттестация		9						Экзамен, контрольная работа
Всего (в з.е./акад.часах/астр.часах)::		**5/108/81**	**4/3**		**4/3**		**89/ 66,75**	**9/6,75**

Примечание:
** – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом*
*** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т),), оценка практического задания (ПЗ), оценка доклада (Д), оценка работы с документами в микрогруппе (М),оценка участия в диспуте (Д)с, контрольная работа (КР), расчетно-графическая работа (РГР)).*

3.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Физические основы механики.

Кинематика материальной точки. Механическое движение, система отсчета. Скорость, ускорение. Радиус кривизны траектории, нормальное и тангенциальное

ускорения. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение, их связь с линейными величинами.

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Закон сохранения импульса (Реактивное движение).

Энергия и работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Потенциальная энергия, ее связь с силой. Закон сохранения энергии (упругий и неупругий удар).

Тема 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.

Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Молекулярно-кинетическая теория газов и уравнение Клапейрона-Менделеева.

Средняя кинетическая энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении объема. Теплота и теплоемкость. Графическое изображение термодинамических процессов.

Изопроцессы и адиабатический процесс. Работа и теплоемкость газа в этих процессах.

Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Понятие о квантовании уровней энергии.

Обратимые и необратимые процессы, циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики, необратимый цикл Карно.

Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводность и вязкость - их молекулярно-кинетическая теория.

Реальные газы, сила и потенциальная энергия. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля - Томсона. Сжижение газа.

Жидкости, их строение. Диффузия и вязкость. Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярные явления. Поверхностно-активные вещества.

Тема 3. Электростатика.

Электрический заряд и поле. Напряженность поля, принцип суперпозиции, силовые линии. Поток напряженности, теорема Гаусса.

Работа поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью. Энергия системы зарядов.

Электрический диполь, его поле, взаимодействие диполя с однородным и неоднородным электрическим полем.

Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов и поля в проводнике.

Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы, поляризованность, теорема Гаусса для нее.

Электрическое смещение, относительная диэлектрическая проницаемость, силы в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

Тема 4. Постоянный ток.

Электрический ток, его характеристики и условия существования. Обобщенный закон Ома. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Джоуля - Ленца

Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Границы применимости закона Ома.

Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Процессы, их поддерживающие. Ионизационные камеры и счетчики. Виды разрядов: тлеющий дуговой, искровой и коронный. Газоразрядная плазма.

Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.

Тема 5. Магнетизм.

Магнитное поле и его индукция. Закон Ампера. Закон Био−Савара−Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током и кругового тока. Магнитный момент витка с током.

Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Поле соленоида и тороида.

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

Контур с током в магнитном поле, магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

Явление и закон электромагнитной индукции - его выводы на основе закона сохранения энергии и электронной теории. Токи Фуко.

Самоиндукция и индуктивность. Взаимная индукция. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, ее циркуляция, магнитная проницаемость среды, условия на границе магнетиков.

Атом в магнитном поле. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Домены, спиновая природа ферромагнетизма.

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Относительный характер электрической и магнитной составляющих поля - преобразования полей.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Гармонические колебания: их характеристика и дифференциальное уравнение. Пружинный, физический и математический маятники.

Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.

Затухающие колебания (механические с жидким и сухим трением) апериодический процесс. Вынужденные механические и электромагнитные колебания, резонанс.

Волновые процессы в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Скорость упругих волн в твердых телах, жидкостях и газах. Фазовая скорость и дисперсия волны. Суперпозиция волн. Волновой пакет, групповая скорость. Стоячие волны, их уравнение. Волновое число монохроматической волны.

Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн, вектор Умова−Пойнтинга. Излучение диполя.

Тема 7. Оптика.

Когерентность и интерференция световых волн (расчет интерференционной картины от двух источников.) Интерференция света в тонких пленках, полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля: расчет дифракции света на одной щели. Дифракция света на решетке. Голография.

Электронная теория дисперсии света. Рассеяние и поглощение света. Цвета тел.

Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Двойное преломление. Закон Малюса. Поляроиды и поляризационные призмы.

Искусственная оптическая анизотропия. Интерференция поляризованного света. Оптически активные вещества. Эффекты Керра и Фарадея.

Тема 8. Атомная и ядерная физика.

Волновая функция и ее статистический смысл. Расчет водородоподобного атома с помощью соотношения неопределенностей. Спектр поглощения и излучения водородоподобного атома.

Свободная частица. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект.

Люминесценция. Спонтанное и вынужденное излучение. Рубиновый и гелий-неоновые лазеры. Условия возбуждения и свойства лазерного излучения.

Тема 9. Квантовая физика.

Квантовая механика. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Квантовая оптика.

Тепловые излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана и Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Пирометрия.

Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для него. Фотоны, их масса и импульс. Опыт Боте. Давление света.

Тема 10. Основы физики полупроводниковых материалов.

Металлы. Диэлектрики. Полупроводники. Энергетические зоны в кристаллах. Распределения электронов по зонам. Валентная зона и зона проводимости. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.10 «Физика» используются следующие **методы текущего контроля** успеваемости обучающихся:

Таблица 3

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1 Физические основы механики.	Опрос, оценка практического задания
Тема 2 Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	Опрос, оценка практического задания
Тема 3 Электростатика.	Опрос, оценка практического задания
Тема 4 Постоянный ток.	Опрос, оценка практического задания
Тема 5 Магнетизм.	Опрос, оценка практического задания
Тема 6 Электромагнитные колебания и волны.	Опрос, оценка практического задания
Тема 7 Оптика.	Опрос, оценка практического задания
Тема 8 Атомная и ядерная физика.	Опрос, оценка практического задания
Тема 9 Квантовая физика.	Опрос, оценка практического задания
Тема 10 Основы физики полупроводниковых материалов.	Опрос, оценка практического задания

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Примерное содержание практического задания по Теме 1 «Физические основы механики»

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

1_1. «Движение с постоянным ускорением».

Цель работы: знакомство с применением физической модели Материальная точка (МТ); исследование движения МТ с постоянным ускорением; экспериментальное определение ускорения свободного падения на поверхности Земли.

1_2. «Движение под действием постоянной силы».

Цель работы: выбор физической модели для анализа движения тела; исследование движения тела под действием постоянной силы; экспериментальное определение свойств сил трения покоя и движения; определение массы тела.

1_3. «Механические колебания».

Цель работы: выбор физических моделей для анализа движения тел; исследование движения тела под действием квазиупругой силы; экспериментальное определение зависимости частоты колебаний от параметров системы.

1_4. «Упругие и неупругие удары».

Цель работы: выбор физических моделей для анализа взаимодействия двух тел; исследование физических характеристик, сохраняющихся при столкновениях; экспериментальное определение зависимости тепловыделения при неупругом столкновении от соотношения масс при разных скоростях.

1_5. «Соударения упругих шаров».

Цель работы: выбор физических моделей для анализа взаимодействия двух шаров при столкновении; исследование физических характеристик, сохраняющихся при соударениях упругих шаров.

Примерное содержание практического задания по теме 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

2_1. «Адиабатический процесс».

Цель работы: знакомство с компьютерной моделью, описывающей адиабатический процесс в идеальном газе; экспериментальное подтверждение закономерностей адиабатического процесса; экспериментальное определение показателя адиабаты, количества степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели.

2_2. «Диффузия в газах».

Цель работы: знакомство с компьютерной моделью, описывающей диффузию молекул идеального газа; экспериментальное подтверждение закона диффузии; экспериментальное определение средней скорости теплового движения частиц в данной модели.

2_3. «Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса».

Цель работы: знакомство с компьютерной моделью, описывающей вещество в газообразном состоянии и его переход в жидкое состояние; экспериментальное подтверждение закономерностей поведения реального газа.

Примерное содержание практического задания по теме 3 «Электростатика»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

3_1. «Движение заряженной частицы в электрическом поле».

Цель работы: знакомство с моделью процесса движения заряда в однородном электрическом поле; экспериментальное исследование закономерностей движения точечного заряда в однородном электрическом поле; экспериментальное определение величины удельного заряда частицы.

3_2. «Электрическое поле точечных зарядов».

Цель работы: Знакомство с моделированием электрического поля от точечных источников; экспериментальное подтверждение закономерностей для электрического поля точечного заряда и электрического диполя (ЭД); экспериментальное определение величины электрической постоянной.

Примерное содержание практического задания по теме 4 «Постоянный ток»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют лабораторную работу по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

4_1. «Цепи постоянного тока».

Цель работы: знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока; экспериментальное подтверждение законов Ома и Кирхгофа.

Примерное содержание практического задания по теме 5 «Магнетизм»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

5_1. «Магнитное поле».

Цель работы: знакомство с моделированием магнитного поля от различных источников; экспериментальное подтверждение закономерностей для магнитного поля прямого провода и кругового витка (контура) с током; экспериментальное определение величины магнитной постоянной.

5_2. «Электромагнитная индукция».

Цель работы: знакомство с моделированием явления электромагнитной индукции (ЭМИ); экспериментальное подтверждение закономерностей ЭМИ.

Примерное содержание практического задания по теме 6 «Электромагнитные колебания и волны»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют лабораторную работу по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

6_1. «Свободные колебания в контуре».

Цель работы: знакомство с компьютерной моделью процесса свободных затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре; экспериментальное исследование закономерностей свободных затухающих колебаний; экспериментальное определение величины индуктивности контура.

Примерное содержание практического задания по теме 7 «Оптика»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

7_1. «Дифракция и интерференция».

Цель работы: знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн; экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).

7_2. «Дифракционная решетка».

Цель работы: знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн; экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн с периодической структурой (дифракционной решеткой).

Примерное содержание практического задания по теме 8 «Атомная и ядерная физика»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

8_1. «Спектр излучения атомарного водорода».

Цель работы: знакомство с планетарной и квантовой моделями атома при моделировании процесса испускания электромагнитного излучения возбужденными атомами водорода; экспериментальное подтверждение закономерностей формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода при низких давлениях; экспериментальное определение постоянной Ридберга.

8_2. «Ядра атомов».

Цель работы: знакомство с основными свойствами ядер атомов; исследование состава ядер и его влияния на количество стабильных изотопов.

Примерное содержание практического задания по теме 9 «Квантовая физика»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

Студенты делятся на группы по 2 человека и выполняют одну из предложенных практических работ по теме. Работа проводится по компьютерной модели из курса «Открытая Физика», разработанного компанией «Физикон».

По окончании работ необходимо напечатать Отчет о выполненной практической работе. Отчет должен содержать описание проведенного эксперимента, необходимые расчеты и вытекающие из них выводы. Оформление отчета соответствует оформлению письменных работ, принятых в НИУ – филиале РАНХиГС.

9_1. «Дифракция электронов».

Цель работы: исследовать процессы, возникающие при взаимодействии пучка электронов с непрозрачным экраном, имеющим узкую прямоугольную щель; на основе выбранной модели электронов определить основные характеристики их движения.

9_2. «Взаимодействие электромагнитного излучения и вещества».

Цель работы: исследование с помощью компьютерной модели процессов и закономерностей взаимодействия электромагнитного излучения (ЭМИ) с веществом, в частности, поглощения и усиления излучения при распространении в активной среде.

Примерное содержание практического задания по теме 10 «Основы физики полупроводниковых материалов»:

Обсуждение теоретических вопросов по теме, ответы на которые студенты готовят в рамках самостоятельной работы.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): проведение устного экзамена, включающего теоретическую часть и практико-ориентированное задание, требующее демонстрации уровня владения умениями/навыками.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Таблица 4.

Показатели и критерии оценивания

Компонент компетенции	Промежуточный индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1 Способен демонстрировать умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ИОПК-1.1 Демонстрирует умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и	Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности.

Компонент компетенции	Промежуточный индикатор оценивания	Критерий оценивания
	моделирования	

Примерные задания контрольных работ

1. Из населенного пункта А в пункт Б выезжает поезд со скоростью v_1 =100 км/ч, на встречу ему из пункта Б в пункт А выезжает поезд со скоростью v_2. Расстояние между населенными пунктами 300 км, поезда встретились через 2,5 часа. Найти скорость второго поезда.
2. Из населенного пункта выезжают 2 поезда со скоростями v_1 =100 км/ч и v_2. Через 3 часа расстояние между поездами составляет 400 км. Найти скорость второго поезда, рассмотрев как вариант сонаправленного, так и противоположно направленного движения.
3. Тело брошено с земли под углом α_0=45° к горизонту со скоростью v_0=30 м/с. Найти скорость тела в точке наивысшего подъема.
4. Пушка стреляет под углом α_0=60° с земли по мишени, находящейся на высоте 10 метров и удалении 100 метров. Найти начальную скорость снаряда.
5. Камень, брошенный вертикально вверх упал на землю через 20 секунд. Какова начальная скорость камня?
6. Пушка стреляет под углом α_0=30° с земли по мишени, находящейся на высоте 10 метров. Начальная скорость снаряда 100 м/с. Найти расстояние между пушкой и мишенью.
7. Тело, брошенное вертикально вверх упал на землю через 35 секунд. Какова максимальная высота подъема камня?

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Кинематика материальной точки. Механическое движение, система отсчета. Скорость, ускорение. Радиус кривизны траектории, нормальное и тангенциальное ускорения.
2. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение, их связь с линейными величинами.
3. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Закон сохранения импульса (Реактивное движение).
4. Энергия и работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Потенциальная энергия, ее связь с силой. Закон сохранения энергии (упругий и неупругий удар).
5. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Молекулярно-кинетическая теория газов и уравнение Клапейрона-Менделеева.
6. Средняя кинетическая энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
7. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении объема. Теплота и теплоемкость. Графическое изображение термодинамических процессов.
8. Изопроцессы и адиабатический процесс. Работа и теплоемкость газа в этих процессах.
9. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Понятие о квантовании уровней энергии.
10. Обратимые и необратимые процессы, циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики, необратимый цикл Карно.
11. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала

термодинамики.

12. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводность и вязкость - их молекулярно-кинетическая теория.

13. Реальные газы, Сила и потенциальная энергия. Межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.

14. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Критическое состояние.

15. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля - Томсона. Сжижение газа.

16. Жидкости, их строение. Диффузия и вязкость. Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярные явления. Поверхностно-активные вещества.

17. Электрический заряд и поле. Напряженность поля, принцип суперпозиции, силовые линии. Поток напряженности, теорема Гаусса.

18. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью. Энергия системы зарядов.

19.Электрический диполь, его поле, взаимодействие диполя с однородным и неоднородным электрическим полем.

20. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов и поля в проводнике.

21. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

22.Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы, поляризованность, теорема Гаусса для нее.

23.Электрическое смещение, относительная диэлектрическая проницаемость, силы в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

24. Электрический ток, его характеристики и условия существования. Обобщенный закон Ома. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Джоуля - Ленца

25.Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Границы применимости закона Ома.

26.Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Процессы, их поддерживающие. Ионизационные камеры и счетчики. Виды разрядов: тлеющий дуговой, искровой и коронный. Газоразрядная плазма.

27. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.

28. Магнитное поле и его индукция. Закон Ампера. Закон Био−Савара−Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током и кругового тока. Магнитный момент витка с током.

29. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Поле соленоида и тороида.

30. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

31. Контур с током в магнитном поле, магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

32. Явление и закон электромагнитной индукции - его выводы на основе закона сохранения энергии и электронной теории. Токи Фуко.

33. Самоиндукция и индуктивность. Взаимная индукция. Объемная плотность энергии магнитного поля.

34. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, ее циркуляция, магнитная проницаемость среды, условия на границе магнетиков.

35. Атом в магнитном поле. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Домены, спиновая природа ферромагнетизма.

36. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Относительный характер электрической и магнитной составляющих поля - преобразования полей.

37.Гармонические колебания: их характеристика и дифференциальное уравнение. Пружинный, физический и математический маятники.

38.Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.

39.Затухающие колебания (механические с жидким и сухим трением) апериодический процесс. Вынужденные механические и электромагнитные колебания, резонанс.

40.Волновые процессы в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Скорость упругих волн в твердых телах, жидкостях и газах. Фазовая скорость и дисперсия волны. Суперпозиция волн. Волновой пакет, групповая скорость. Стоячие волны, их уравнение. Волновое число монохроматической волны.

41.Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн, вектор Умова−Пойнтинга. Излучение диполя.

42. Когерентность и интерференция световых волн. (Расчет интерференционной картины от двух источников.)

43. Интерференция света в тонких пленках, полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.

44. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля: расчет дифракции света на одной щели.

45. Дифракция света на решетке. Голография.

46. Электронная теория дисперсии света. Рассеяние и поглощение света. Цвета тел.

47. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Двойное преломление. Закон Малюса. Поляроиды и поляризационные призмы.

48.Искусственная оптическая анизотропия. Интерференция поляризованного света. Оптически активные вещества. Эффекты Керра и Фарадея.

49. Тепловые излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана и Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Пирометрия.

50. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для него. Фотоны, их масса и импульс. Опыт Боте. Давление света.

51.Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

52.Волновая функция и ее статистический смысл. Расчет водородоподобного атома с помощью соотношения неопределенностей. Спектр поглощения и излучения водородоподобного атома.

53.Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Свободная частица. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект.

54. Люминесценция. Спонтанное и вынужденное излучение. Рубиновый и гелий-неоновые лазеры. Условия возбуждения и свойства лазерного излучения.

55. Энергетические зоны в кристаллах. Распределения электронов по зонам. Валентная зона и зона проводимости.

56. Металлы, диэлектрики. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Перечень практико-ориентированных (практических) заданий к экзамену

ОПК-1.1 - способен демонстрировать умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования:

1. Проанализируйте физические явления, запрещающие работать в верхней одежде за персональным компьютером по технике безопасности.
2. Опишите, в соответствии с какими законами физики осуществляется беспроводная передача данных между вычислительными системами.
3. Опишите принцип функционирования оптико-волоконной связи.

4. Опишите физические явления, лежащие в основе проводной передачи данных по каналам телефонной связи, витой паре и другим.

5. На основе физических законов сравните характеристики беспроводных технологий связи Bluetooth, wi-fi, ИК (дальность действия, скорость передачи данных, надежность передачи и др.).

Шкала оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена без применения балльно-рейтинговой системы оценивания - посредством аттестационных испытаний в форме традиционного экзамена.

Результаты экзамена оцениваются по традиционной балльной системе оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), или традиционной балльной системе оценивания.

Наряду с оцениванием учебных достижений обучающихся по принятой образовательной организации системе оценок и использованием ее при оформлении официальных дипломов Академии о высшем образовании, вводят повышенный («Excellent» и «Good») и базовый («Very good» и «Satisfactory») уровень оценок «отлично» и «хорошо» для использования при оформлении ЕПД, согласно Положению об оформлении и выдаче ЕПД.

Таблица 5.

Соответствие академической оценке

<table>
<tr><th colspan="2">Академическая оценка</th><th colspan="2">Оценка по шкале ESTS</th></tr>
<tr><td rowspan="5">зачтено</td><td rowspan="2">отлично</td><td rowspan="5">Passed</td><td>A (Excellent)</td></tr>
<tr><td>B (Very Good)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">хорошо</td><td>C (Good)</td></tr>
<tr><td>D (Satisfactory)</td></tr>
<tr><td>удовлетворительно</td><td>E (Sufficient)</td></tr>
<tr><td>не зачтено</td><td>неудовлетворительно</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

Критерии оценивания в ходе промежуточной аттестации

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся:

– если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; учебные достижения и результаты текущего контроля успеваемости демонстрируют высокую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся:

– если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; учебные достижения и результаты текущего контроля успеваемости демонстрируют хорошую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся:

– если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ; учебные достижения и результаты текущего контроля

успеваемости демонстрируют удовлетворительную степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся:

– если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; учебные достижения и результатами текущего контроля успеваемости демонстрируют низкую степень сформированности соответствующих компетенций.

6. Методические материалы по освоению дисциплины с применением ЭК

Обучение по дисциплине «Физика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические) и самостоятельной работы студентов. Практические занятия дисциплины «Физика» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций.

Подготовка к лекции студентами заключается в следующем:

– повторить материал предыдущей лекции, прочитав его повторно;

– ознакомиться с темой предстоящей лекции (в рабочей программе учебной дисциплины);

– ознакомиться с учебными материалами по данной теме в соответствии с предложенным списком литературы в рабочей программе учебной дисциплины или с электронными материалами, предложенными лектором;

– записать возможные вопросы, которые можно будет задать лектору.

Подготовка к практическим (семинарским) занятиям:

– внимательно прочитать материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомиться с учебными материалами, включая электронные в соответствии с предложенным списком литературы в рабочей программе учебной дисциплины;

– подготовить развернутые ответы на вопросы, предложенные в рабочей программе дисциплины для обсуждения;

– выполнить задания, если они предусмотрены в письменной форме;

– понять, что для вас осталось неясными и постараться получить на них ответ заранее;

– готовиться к практическим/семинарским занятиям можно как индивидуально, так и в составе малой группы;

– рабочую программу учебной дисциплины необходимо использовать в качестве основного ориентира в организации обучения;

– электронная версия рабочей программы по дисциплине размещена на сайте Нижегородского института управления, к ней предоставлен авторизованный доступ.

Самостоятельная работа обучающегося:

Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических и семинарских занятиях.

Самостоятельная работа проводится с целью:

– систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;

– углубления и расширения теоретических знаний;

– формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;

– развития познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских умений.

Эффективность лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплине во многом зависит от качества самостоятельной работы обучающихся, от их самоподготовки.

Часть времени, отведенного на самостоятельную работу должна использоваться на подготовку к аудиторным занятиям, другая часть на выполнение домашней работы, осмысление и оформление результатов практических занятий.

При подготовке к занятиям студенту полезно:

– изучить теоретический материал по данной теме (конспект занятия);

– ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем;

– выполнить задания, предложенные преподавателем, к занятию;

– составить перечень вопросов, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с преподавателем или на занятии;

– заниматься самостоятельным поиском дополнительной литературы по изучаемой теме.

Подготовка к экзамену. К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

– программой дисциплины;

– перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

– тематическими планами лекций, семинарских занятий;

– учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

– перечнем и тематикой письменных работ, а также методическими рекомендациями по их выполнению;

– перечнем вопросов.

Систематическое выполнение всех видов заданий на лекциях, практических занятиях, а также самостоятельная работа позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Вопросы (задания) для самостоятельной подготовки к занятиям.

По Теме 1 «Физические основы механики»:

I. Движение с постоянным ускорением:

1. Дайте определение материальной точки.
2. Как определяется положение материальной точки?
3. Дайте определение системы отсчета.
4. Что такое декартова система координат?
5. Дайте определение механического движения.
6. Что такое скорость материальной точки (МТ)?
7. Как математически записывается быстрота изменения какой–либо переменной величины?
8. Дайте определение ускорения МТ.
9. Что такое траектория движения МТ?
10. Что такое закон движения?
11. Запишите закон движения для движения МТ с постоянным ускорением.
12. Запишите закон изменения скорости для движения МТ с постоянным ускорением.
13. Дайте определение пути при произвольном движении МТ.
14. Напишите формулу для вычисления пути при произвольном движении МТ.

15. Дайте определение средней скорости. Напишите формулу для ее вычисления.
16. Дайте определение тангенциального ускорения.
17. Дайте определение нормального ускорения.
18. Напишите формулу для вычисления величины полного ускорения по известным тангенциальному и нормальному ускорениям.
19. Как движется МТ, если ускорение остается все время направленным вдоль скорости?
20. Как движется МТ, если ускорение все время направлено против скорости?
21. Как движется МТ, если ускорение все время остается направленным перпендикулярно скорости?
22. Как движется МТ, если скорость все время направлена вдоль радиус-вектора?
23. Как движется МТ, если скорость все время направлена против радиус-вектора?
24. Как движется МТ, если скорость все время направлена перпендикулярно радиус-вектору?

II. Движение под действием постоянной силы:

1. Что изучает динамика?
2. Дайте определение динамической характеристики движения.
3. Что такое динамическое уравнение?
4. Что такое масса?
5. Что такое инертность?
6. Дайте определение импульса.
7. Сформулируйте свойство аддитивности импульса.
8. Напишите динамическое уравнение для импульса.
9. Что такое сила?
10. Сформулируйте принцип суперпозиции сил.
11. Что такое взаимодействие?
12. Сформулируйте третий закон Ньютона.
13. Сформулируйте условия, при которых ускорение прямо пропорционально силе.
14. Запишите формулу второго закона Ньютона при условии, что массу МТ можно считать постоянной.
15. Напишите формулу для вычисления скорости тела по заданной силе.
16. Напишите формулу для определения закона движения тела по заданной силе.
17. При каких условиях возникает сила трения скольжения?
18. Как направлена сила трения скольжения?
19. Напишите соотношение, определяющее величину силы трения скольжения.
20. Сформулируйте условия, при которых возникает сила трения покоя.
21. Как направлена сила трения покоя?
22. Чему равна величина силы трения покоя?
23. Напишите формулу, определяющую максимальное значение силы трения покоя.
24. Запишите формулу закона всемирного тяготения.
25. Запишите выражение для силы тяжести.
26. Выведите формулу для ускорения свободного падения на поверхности Земли g_0.

III. Механические колебания:

1. Что такое колебание?
2. Дайте определение периода колебаний.
3. Дайте определение частоты колебаний.
4. Дайте определение гармонических колебаний.
5. Запишите закон зависимости от времени характеристики А, совершающей гармоническое колебательное изменение.
6. Запишите закон движения МТ, совершающей гармонические колебания.
7. Дайте определение амплитуды гармонических колебаний.
8. Дайте определение фазы гармонических колебаний.

9. Дайте определение начальной фазы гармонических колебаний.
10. Напишите уравнение связи частоты и периода гармонических колебаний.
11. Напишите уравнение связи частоты и циклической частоты гармонических колебаний.
12. Напишите формулу зависимости скорости МТ от времени при гармонических колебаниях.
13. Напишите уравнения связи амплитуды скорости и амплитуды смещения при гармонических колебаниях МТ.
14. Напишите формулу зависимости ускорения МТ от времени при гармонических колебаниях.
15. Напишите уравнения связи амплитуды скорости и амплитуды ускорения при гармонических колебаниях МТ.
16. Напишите уравнения связи амплитуды смещения и амплитуды ускорения при гармонических колебаниях МТ.
17. Напишите дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний МТ.
18. Напишите дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний МТ.
19. Что определяет коэффициент затухания?
20. Дайте определение математического маятника.
21. Запишите формулу циклической частоты свободных колебаний математического маятника.
22. Дайте определение пружинного маятника.
23. Запишите формулу циклической частоты свободных колебаний пружинного маятника.
24. Какие процессы происходят при вынужденных колебаниях?
25. Что такое резонанс?
26. При каком затухании резонанс будет более резким?

IV. Упругие и неупругие удары:

1. Что такое удар (столкновение, соударение)?
2. Для какого взаимодействия двух тел можно применять модель столкновения?
3. Какое столкновение называют абсолютно неупругим?
4. Какое столкновение называют абсолютно упругим?
5. При каком столкновении выполняется закон сохранения импульса?
6. Дайте словесную формулировку закона сохранения импульса.
7. При каком столкновении выполняется закон сохранения кинетической энергии?
8. Дайте словесную формулировку закона сохранения кинетической энергии.
9. Дайте определение кинетической энергии.
10. Дайте определение потенциальной энергии.
11. Что такое полная механическая энергия?
12. Что такое замкнутая система тел?
13. Что такое изолированная система тел?
14. При каком столкновении выделяется тепловая энергия?
15. При каком столкновении форма тел восстанавливается?

V. Соударения упругих шаров:

1. При каком столкновении форма тел не восстанавливается?
2. Что такое удар (столкновение)?
3. Для какого взаимодействия двух тел можно применять модель столкновения?
4. Какое столкновение называют абсолютно упругим?
5. При каком столкновении выполняется закон сохранения импульса?
6. Дайте словесную формулировку закона сохранения импульса.

7. При каких условиях сохраняется проекция суммарного импульса системы тел на некоторую ось?
8. При каком столкновении выполняется закон сохранения кинетической энергии?
9. Дайте словесную формулировку закона сохранения кинетической энергии.
10. Дайте определение кинетической энергии.
11. Дайте определение потенциальной энергии.
12. Что такое полная механическая энергия?
13. Что такое замкнутая система тел?
14. Что такое изолированная система тел?
15. При каком столкновении выделяется тепловая энергия?
16. При каком столкновении форма тел восстанавливается?
17. При каком столкновении форма тел не восстанавливается?
18. Что такое прицельное расстояние (параметр) при столкновении шаров?

По Теме 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»:

I. Адиабатический процесс:

1. Что такое параметры состояния системы?
2. Дайте определение равновесного состояния системы.
3. Какой процесс называется обратимым?
4. Что такое цикл?
5. Что такое уравнение состояния?
6. Для какого физического газа можно применить модель «идеальный газ»?
7. Какому уравнению подчиняется состояние идеального газа? Напишите его.
8. Дайте определение теплоемкости тела.
9. Дайте определение удельной теплоемкости.
10. Напишите формулу для теплоемкости при постоянном объеме.
11. Напишите формулу для теплоемкости идеального газа при постоянном давлении.
12. Что такое число степеней свободы? Чему оно равно для одноатомной молекулы?
13. Что такое показатель адиабаты?
14. Напишите формулу связи показателя адиабаты с числом степеней свободы молекулы идеального газа.
15. Дайте определение адиабатического процесса.
16. Напишите уравнение адиабатического процесса.
17. Дайте определение изопроцесса. Перечислите известные изопроцессы.
18. Напишите уравнение и нарисуйте *PV*-диаграмму изотермического процесса.
19. Напишите уравнение и нарисуйте *PV*-диаграмму изобарического процесса.
20. Напишите уравнение и нарисуйте *PV*-диаграмму изохорического процесса.

II. Диффузия в газах:

1. Что происходит с макросистемой при нарушении равновесия?
2. Дайте определение явления переноса.
3. Назовите примеры явлений переноса.
4. Дайте определение явления диффузии.
5. Чем обусловлена диффузия?
6. В чем проявляется диффузия?
7. Какая диффузия называется одномерной?
8. Что такое самодиффузия?
9. Напишите уравнение одномерной диффузии для двухкомпонентной системы газов.
10. Каков физический смысл коэффициента диффузии?
11. Что такое плотность тела?

12. Что такое концентрация молекул (частиц)?
13. Дайте определение градиента плотности в общем случае.
14. Напишите формулу для градиента плотности, если она меняется только вдоль оси *OX*.
15. Напишите формулу для градиента плотности, если она меняется только вдоль оси *OY*.
16. Напишите формулу для градиента плотности, если она меняется только вдоль оси *OZ*.
17. Напишите формулу для градиента плотности, если она меняется вдоль осей *OX* и *OY*.
18. Что такое длина свободного пробега частицы?
19. Что такое эффективный диаметр и эффективное сечение частицы?
20. Какое уравнение связывает среднюю скорость с коэффициентом диффузии?

III. Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса:

1. Что такое физический газ?
2. Перечислите все известные агрегатные состояния вещества.
3. Что такое идеальный газ?
4. При каких условиях физический газ можно описывать моделью идеального газа?
5. Что такое уравнение состояния?
6. Как выглядит уравнение состояния идеального газа? Каково его второе название?
7. Что такое газ Ван-дер-Ваальса?
8. Как выглядит уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса? Каково его второе название?
9. Что такое константы Ван-дер-Ваальса?
10. Что определяет первая константа Ван-дер-Ваальса?
11. Что определяет вторая константа Ван-дер-Ваальса?
12. Что такое изотерма?
13. Что такое критическая изотерма?
14. Каковы особенности поведения газа при температуре выше критической?
15. Каковы особенности поведения газа при температуре ниже критической?
16. На каких участках изотермы ВдВ примерно совпадают с изотермами реального газа?

По Теме 3 «Электростатика»:

I. Движение заряженной частицы в электрическом поле:

1. Дайте определение электрического заряда.
2. Выберите, к какому классу характеристик относится электрический заряд:
- характеристика движения,
- характеристика воздействия,
- характеристика объекта.
3. Перечислите все свойства заряда.
4. Сформулируйте свойство дискретности заряда.
5. Сформулируйте свойство аддитивности заряда.
6. Сформулируйте свойство инвариантности заряда.
7. Напишите закон Кулона для силы взаимодействия двух неподвижных зарядов.
8. Дайте определение электростатического (электрического) поля.
9. Дайте определение напряженности электрического поля.
10. Напишите формулу, определяющую напряженность электрического поля.
11. Напишите формулу, определяющую электрическую силу, действующую на точечный заряд в электрическом поле с заданной напряженностью.

12. Напишите формулу для напряженности электрического поля точечного заряда, расположенного в начале координат.

13. Сформулируйте принцип суперпозиции для электрического поля.

14. Дайте определение потенциала электрического поля.

15. Напишите формулу для потенциала электрического поля точечного заряда, расположенного в начале координат.

16. Какое поле называется однородным?

17. Что такое конденсатор?

18. Напишите формулу емкости плоского конденсатора.

19. Какое поле существует между пластинами плоского конденсатора?

20. Какую форму имеет траектория движения электрона между пластинами плоского конденсатора?

II. Электрическое поле точечных зарядов:

1. Что такое электрическое поле (ЭП)?
2. Назовите источники ЭП.
3. Перечислите и разъясните основные свойства заряда.
4. Какая сила действует между зарядами?
5. Дайте определение линии напряженности ЭП. Зачем их рисуют?
6. Запишите закон Кулона.
7. Запишите формулу для напряженности поля точечного заряда.
8. Сформулируйте принцип суперпозиции для ЭП.
9. Дайте определение потока ЭП.
10. Сформулируйте и запишите закон Гаусса для ЭП.
11. Что такое электрический диполь?
12. Запишите и разъясните формулу дипольного (электрического) момента.
13. Сформулируйте и запишите формулу для ЭП на оси диполя.
14. Что такое магнитный момент витка с током?
15. Какую форму имеет линия поля, проходящая через центр диполя?
16. Что такое потенциал ЭП и для чего он используется?
17. Что такое градиент?

По Теме 4 «Постоянный ток»:

I. Цепи постоянного тока:

1. Что такое электрический ток?
2. Дайте определение величины (силы) тока.
3. Дайте определение разности потенциалов (напряжения).
4. Напишите формулу, связывающую приращение потенциалов и напряжение.
5. Что такое резистор?
6. Напишите формулу для сопротивления последовательно соединенных резисторов.
7. Напишите формулу для сопротивления параллельно соединенных резисторов.
8. Напишите закон Ома для участка цепи. Сравните его с законом Ома в дифференциальной (локальной) форме.
9. Какой участок цепи называется неоднородным?
10. Запишите закон Ома для неоднородного участка цепи.
11. Какими характеристиками описывается источник ЭДС?
12. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Какое свойство заряда он отражает?
13. Запишите формулу для первого закона Кирхгофа.
14. Сформулируйте второй закон Кирхгофа.
15. Запишите формулу для второго закона Кирхгофа.
16. Что такое узел электрической цепи?
17. Что такое полная электрическая цепь?

По Теме 5 «Магнетизм»:

I. Магнитное поле:

1. Что такое магнитное поле (МП)?
2. Назовите источники МП.
3. Какие силы действуют между движущимися зарядами?
4. Во сколько раз магнитная сила меньше электрической для двух движущихся точечных электрических зарядов?
5. Сформулируйте определение квазинейтральности проводов с током.
6. Какие силы и почему действуют между проводами с током?
7. Дайте определение линии индукции МП. Зачем их рисуют?
8. Запишите закон Био–Савара–Лапласа. В чем он похож на закон Кулона?
9. Сформулируйте принцип суперпозиции для МП.
10. Дайте определение циркуляции МП.
11. Сформулируйте и запишите формулу закона циркуляции МП.
12. Сформулируйте и запишите формулу для МП прямого провода с током.
13. Как выглядят линии индукции МП прямого провода с током?
14. Сформулируйте и запишите формулу для МП на оси кругового витка (контура) с током.
15. Что такое магнитный момент витка с током?
16. Какую форму имеет линия индукции, проходящая через центр витка с током?
17. Что такое соленоид и для чего он используется?
18. Чему равно магнитное поле в центре соленоида?
19. Является ли МП внутри соленоида точно однородным?
20. Как определить протяженность области однородности МП внутри соленоида, если задана точность?

II. Электромагнитная индукция:

1. Что называется элементарным магнитным потоком?
2. Что называется магнитным потоком?
3. При каких условиях магнитный поток равен нулю?
4. При каких условиях магнитный поток равен произведению индукции магнитного поля на площадь контура?
5. Сформулируйте определение явления электромагнитной индукции.
6. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
7. Дайте определение циркуляции магнитного поля.
8. Запишите закон ЭМИ в расшифрованном виде.
9. Какое поле является вихревым?
10. Что такое ток Фуко?
11. Чем отличается электрическое поле, созданное точечным зарядом, от электрического поля, появляющегося при ЭМИ?
12. Сформулируйте закон ЭМИ для замкнутого проводящего контура.
13. При каких условиях возникает ЭДС самоиндукции?
14. Сформулируйте определение явления самоиндукции.
15. Сформулируйте словами закон самоиндукции.
16. Назовите все способы создания переменного магнитного потока.

По Теме 6 «Электромагнитные колебания и волны»:

I. Свободные колебания в контуре:

1. Что такое колебательный контур?
2. Каковы электрические характеристики резистора, конденсатора, катушки?
3. Дайте определение гармонических колебаний.
4. Что такое период колебания?
5. Какая физическая величина испытывает колебания в колебательном контуре?

6. Напишите формулу для напряжения на конденсаторе.
7. Напишите формулу для напряжения на катушке индуктивности. Какое другое название она имеет?
8. Напишите формулу для напряжения на резисторе. Какое другое название она имеет?
9. Какие законы выполняются для тока и напряжения на отдельных элементах в колебательном контуре?
10. Сформулируйте и запишите в виде формулы закон электромагнитной индукции в общем виде.
11. Сформулируйте и запишите в виде формулы закон электромагнитной индукции для проводящего контура.
12. Сформулируйте и запишите в виде формулы закон самоиндукции.
13. Запишите дифференциальное уравнение для заряда на конденсаторе в контуре, где существуют свободные гармонические колебания.
14. Запишите дифференциальное уравнение для заряда на конденсаторе в контуре, где существуют свободные затухающие колебания.
15. Напишите формулу циклической частоты свободных гармонических колебаний в контуре.
16. Напишите формулу зависимости заряда на конденсаторе от времени при свободных гармонических колебаниях в контуре.
17. Напишите формулу циклической частоты свободных затухающих колебаний в контуре.
18. Напишите формулу зависимости заряда на конденсаторе от времени при свободных затухающих колебаниях в контуре.
19. Напишите формулу для коэффициента затухания.
20. Дайте определение постоянной времени затухания.
21. Напишите формулу логарифмического декремента затухания. Что он характеризует?
22. Напишите формулу связи логарифмического декремента затухания с коэффициентом затухания.
23. Напишите формулу для добротности контура. Что определяет добротность?
24. Нарисуйте зависимость заряда на конденсаторе от времени при свободных затухающих колебаниях в контуре. Покажите на рисунке, как определяется графически постоянная времени затухания.

По Теме 7 «Оптика»:

I. Дифракция и интерференция:

1. Что такое волна?
2. Что такое гармоническая волна?
3. Что такое длина волны?
4. Напишите математическое условие того, что функция $f(x, t)$ описывает волну.
5. Что определяет форму волны и направление ее распространения?
6. Напишите математическую функцию, определяющую одномерную гармоническую волну, распространяющуюся в положительном направлении оси OX.
7. Что такое когерентность?
8. Дайте определение когерентных волн.
9. Дайте определение явления интерференции.
10. Дайте определение явления дифракции.
11. Что такое волновая поверхность?
12. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
13. Дайте определение зон Френеля.

14. Напишите формулу для напряженности электрического поля dE электромагнитной волны (ЭМВ), излучаемой элементарным участком площадью dS волновой поверхности в точке наблюдения, расположенной на расстоянии r от этого участка. Поясните рисунком.

15. Что такое разность хода двух гармонических волн, излучаемых двумя источниками?

16. При какой разности хода двух волн при их сложении наблюдается максимум?

17. При какой разности хода двух волн при их сложении наблюдается минимум?

II. Дифракционная решетка:

1. Дайте определение световой волны.
2. Дайте определение гармонической волны.
3. Дайте определение электромагнитной волны.
4. Напишите формулу зависимости напряженности электрического поля от времени и координаты для одномерной гармонической ЭМВ, распространяющейся вдоль оси OX.
5. Какие волны называются когерентными?
6. Дайте определение дифракции.
7. Что такое дифракционная решетка?
8. Для каких целей используется дифракционная решетка?
9. Что такое постоянная дифракционной решетки?
10. Зачем между дифракционной решеткой и экраном ставится собирающая линза?
11. Напишите формулу разности хода лучей, идущих от двух соседних щелей дифракционной решетки.
12. Напишите формулу разности фаз лучей от соседних щелей.
13. Как формируются главные максимумы дифракционной картины?
14. Нарисуйте, как распространяется после решетки одна плоская гармоническая волна, падающая перпендикулярно плоскости решетки.
15. Нарисуйте, как будут распространяться после решетки две плоские гармонические волны с близкими длинами волн, падающие перпендикулярно плоскости решетки.
16. Можно ли сделать дифракционную решетку для радиолокационной волны? Как она будет отличаться от обычной дифракционной решетки для видимого света?

По Теме 8 «Атомная и ядерная физика»:

I. Спектр излучения атомарного водорода:

1. Что такое спектр электромагнитного излучения (ЭМИ)?
2. Что такое линейчатый спектр ЭМИ?
3. Что является источником линейчатого спектра ЭМИ?
4. Что такое полосатый спектр ЭМИ и что является его источником?
5. При каких условиях излучается сплошной спектр ЭМИ?
6. Опишите планетарную модель атома.
7. При каких условиях электроны в атоме излучают или поглощают ЭМИ?
8. Как связаны друг с другом характеристики фотона и электрона, который излучает данный фотон?
9. Какое уравнение используется для анализа квантовой модели атома?
10. Что является решением этого уравнения?
11. Как описывается электрон и его движение в квантовой модели атома?
12. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
13. Дайте определение орбитали электрона в атоме.
14. Что определяет главное квантовое число? Напишите формулу для его нахождения.
15. Что определяет азимутальное квантовое число? Напишите формулу для его

нахождения.

16. Что определяет магнитное квантовое число? Напишите формулу для его нахождения.

17. Что такое спин электрона?

18. Что определяет спиновое квантовое число? Напишите формулу для его нахождения.

19. Что определяет магнитное спиновое квантовое число? Напишите формулу для его нахождения.

20. Что такое вырожденные состояния?

21. Как определить кратность вырождения состояния?

22. Расшифруйте краткую запись состояния электрона в атоме ($2s^2$, $2p^3$).

23. Может ли электрон иметь состояние $2d$ и почему?

24. Сформулируйте правило отбора.

25. Что такое спектральная серия?

26. Назовите названия спектральных серий излучения атомарного водорода. Запишите условия для их возникновения.

II. Ядра атомов:

1. Что называют ядром атома?

2. Что такое нуклон?

3. Что такое зарядовое число ядра и чему оно равно?

4. Что определяет порядковый номер химического элемента в таблице Менделеева?

5. В чем состоит главное отличие нейтрона от протона?

6. Какая характеристика нейтрона точно совпадает с аналогичной характеристикой протона?

7. Что можно сказать о количестве протонов и нейтронов в ядрах?

8. Что такое изотопы?

9. Назовите наиболее известные модели ядра атома.

10. Сколько слагаемых имеется в формуле Вейцзекера?

11. Что характеризует первое слагаемое в формуле Вейцзекера?

12. Что характеризует второе слагаемое в формуле Вейцзекера?

13. Что характеризует третье слагаемое в формуле Вейцзекера?

14. Как движется нуклон в ядре согласно оболочечной модели?

15. Запишите формулу энергии одномерного квантового осциллятора.

16. Запишите формулу энергии трехмерного квантового осциллятора.

17. Сколько квантовых чисел определяют доступное квантовое состояние нуклона в ядре? Назовите их и укажите их обозначения и числовые значения.

18. Какие свойства будут существенно разными у ядер с четным и нечетным количеством протонов?

19. Что такое магические ядра?

20. Что такое дважды магические ядра?

21. Назовите первые 5 магических числа.

По Теме 9 «Квантовая физика»:

I. Дифракция электронов:

1. Как выглядит двуединая модель материальных объектов, применяемая в квантовой механике?

2. Какая классическая модель ЭМИ применяется в электромагнетизме?

3. Назовите примеры трех классических моделей, применяемых в механике.

4. Какую модель надо применять при исследовании графика движения самолета из Москвы в Сочи?

5. Какую модель надо применять при исследовании движения электронов в

электронно-лучевой трубке?

6. Какова корпускулярная часть двуединой модели электрона, если волновая часть модели выглядит, как гармоническая волна?

7. Как выглядит волновая часть модели электрона, если корпускулярная часть это частица, движущаяся с постоянной скоростью?

8. Перескажите формулу для длины волны де Бройля.

9. Что такое явление дифракции?

10. Опишите детали двуединой модели электрона, движущегося в электронно-лучевой трубке от катода до экрана.

11. Как выглядит волновая функция свободно движущейся частицы?

12. Почему у электрона, прошедшего через щель, появляется вертикальная составляющая импульса?

13. Каков физический смысл волны (волновой функции) приписываемой электрону?

14. Сформулируйте соотношение для синуса угла минимума при дифракции на прямоугольной щели.

15. Сформулируйте соотношение для синуса угла максимума при дифракции на прямоугольной щели.

16. Чему прямо пропорционально смещение первого максимума дифракционной картины на экране?

17. Какой формы график вы ожидаете при построении зависимости $\langle Y \rangle = f\,(1/\Delta x)$?

18. Как вы измерите длину волны электрона в данной работе?

19. Как вы будете анализировать полученное числовое значение длины волны электрона?

20. Как вы будете анализировать вид полученного графика?

II. Взаимодействие элетромагнитного излучения и вещества:

1. Назовите основные процессы, которыми сопровождается распространение электромагнитного излучения (ЭМИ) внутри вещества.

2. Что такое фотоны?

3. Чему пропорциональна энергия фотона?

4. Сформулируйте модель ЭМИ, используемую в данной ситуации.

5. Сформулируйте модель вещества, взаимодействующего с ЭМИ.

6. Что такое валентный электрон?

7. Что такое рассеяние и каково условие его появления?

8. Каково условие резонансного поглощения ЭМИ веществом?

9. Как меняется количество электронов в стационарном состоянии при резонансном поглощении?

10. Что такое постоянная времени перехода электрона в возбужденное состояние?

11. Что такое спонтанное излучение?

12. Как меняется количество электронов в возбужденном состоянии при спонтанном излучении?

13. Что такое постоянная времени перехода электрона в стационарное состояние?

14. Что такое индуцированное излучение?

15. Как зависит интенсивность $u(L)$ пучка фотонов от расстояния L, проходимого ЭМИ в веществе?

16. От чего зависит коэффициент затухания?

17. Каково условие усиления сигнала при распространении ЭМИ в веществе?

18. Что такое активная среда?

19. Какой элемент, помимо активной среды, необходим для генерации ЭМИ?

20. Как замедлено время в компьютерной модели?

21. Что такое метастабильное состояние электрона в атоме?

22. Что такое коэффициент усиления в данной модели?

По Теме 10 «Основы физики полупроводниковых материалов»:

1. Полупроводниковые материалы, их свойства.
2. Какие материалы относятся к полупроводникам?
3. Какая ширина запрещенной зоны у полупроводников?
4. Собственная и примесная проводимость.
5. Какие примеси называются донорными?
6. Какие примеси называются акцепторными?
7. Зонные диаграммы.
8. Что представляет собой p-n переход?
9. Электрический и тепловой пробой p-n перехода.
10. От чего зависит удельная проводимость полупроводников?
11. В чем состоит эффект Холла?
12. Что такое фотопроводимость?

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1 Основная литература

1. Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзенцон. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511373 (дата обращения: 19.04.2024) – Режим доступа: по подписке.
2. Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511866 (дата обращения: 19.04.2024) – Режим доступа: по подписке.
3. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79822.html (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511701 (дата обращения: 19.04.2024) – Режим доступа: по подписке.
5. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489259 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Оселедчик, Ю. С. Физика. Модульный курс (для технических вузов) : учебное пособие для бакалавров / Ю. С. Оселедчик, П. И. Самойленко, Т. Н. Точилина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 526 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-2719-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425153 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва :

Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511376 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература

1. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07608-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516534 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05014-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515376 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Летута, С. Н. Физика : учебное пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 306 с. — ISBN 978-5-7410-1575-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110674 (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мазурова, В.А. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавриата / В.А. Мазурова. - Электрон. дан. - М. : КноРус, 2018. - 1044 с. - Книга находится в ЭБС BOOK.RU. - ISBN 978-5-406-05918-0.- Режим доступа: https://paraknig.me/view/1529245 . - Загл. с экрана.

5. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07177-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512604 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Электронные информационно-образовательные ресурсы Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС - http://sdo.niu.ranepa.ru/

2. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9834-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513708 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79822.html (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Ивина Н.Л., Цветкова И.Н., Орлов М.Л. Подготовка к тестированию по дисциплине «Физика»: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: НИУ РАНХиГС, 2014. - 73 с.

5. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/17058.html (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489259 (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. Оболонский, М. О. Техническая физика : учебное пособие / М. О. Оболонский. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1793-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81064.html (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
8. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/17058.html (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
9. Физика : учебное пособие / составители М. А. Беджанян [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 297 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155498 (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.4 Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»
3. Образовательный стандарт ФГБОУ ВО «Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», утвержденный приказом ректора Академии от 07.09.2023 № 01-24607 и разработанного на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №922 (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 12.10.2017, регистрационный номер № 48531) и приказа Минобрнауки России от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021 г., регистрационный № 63650).
4. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями)
5. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных" (с изменениями и дополнениями)

7.5 Интернет-ресурсы, справочные системы.

10. Виртуальная лаборатория и курс лекций для студентов «не физиков». Web: http://teachmen.ru/
11. Сборники задач по физике. Web: http://fizmatbank.ru/plug.php?e=tasks
12. Виртуальный практикум по физике для ВУЗов. Web: http://www.curator.ru/e-books/p64.html
13. Учебники и задачники по физике. Web: http://www.toehelp.ru/books/fizika/
14. Электронный учебник физики. Web: http://www.physbook.ru/
15. Учебники, справочники, учебные пособия и задачники по физике. Web: http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm
16. Основы работы в OpenOffice. Web: http://www.intuit.ru/department/office/OpenOfficebasics.
17. Основы работы с Яндекс. Web: http://www.intuit.ru/department/internet/bwyandex/.
18. Работа в Интернет с Microsoft Internet Explorer. Web: http://www.intuit.ru/department/internet/internetcert.
19. Современные офисные приложения. Web: http://www.intuit.ru/department/office/odpr/.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

8.1. Материально-техническая база

Перечень материально-технического обеспечения:

1. Учебные аудитории, оборудованные для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, коллоквиумов, мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе мультимедийным оборудованием для демонстрации электронных презентаций и аудио- и видеоматериалов.
2. Компьютерные классы для выполнения групповых тестовых и иных заданий, а также для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой и обеспечением доступа к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
3. Специализированные аудитории и лаборатории.
4. Библиотека с обеспечением печатными изданиями или электронно-библиотечная система обеспечивающая доступ к электронным изданиям (электронная библиотека).
5. Читальный зал.
6. Технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV и др.

8.2. Информационные технологии, программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется информационные технологии и программное обеспечение:

1. Современная операционная система.
2. Kaspersky Endpoint Security (или аналог).
3. Средство просмотра файлов формата pdf.
4. Современные офисные средства (текстовые и табличные редакторы, средства работы с презентационными материалами и т.д.).
5. Архиватор 7-Zip.

6. Система дистанционного обучения.
7. Автоматизированная библиотечная система.

8.3. Информационные справочные системы:

1. https://www.urait.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт;
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART» (ранее – IPRBooks)
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. https://znanium.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
5. https://www.book.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Book.ru».
6. https://ibooks.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «ibooks.ru».
7. https://www.ezproxy.ranepa.ru:2443/login?url=https://dlib.eastview.com/ – East View. Полные тексты российских научных и практических журналов, а так же газет центральной прессы России.
8. https://www.ezproxy.ranepa.ru:2443/login?url=https://grebennikon.ru/ - Полные тексты 38 научно-практических журналов по маркетингу, менеджменту, финансам и управлению персоналом ИД «Гребенников»
9. http://www.consultant.ru/ - Справочно-правовая система «Консультант».
10. http://www.garant.ru/ Справочно-правовая система «Гарант».