

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

_____/к.т.н., доц. М.М. Малороев
от «30» апреля 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

ВрИО директора
инженерно-технического института

_____/к.т.н., доц. М.М. Малороев
от «23» мая 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Физика

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

профиль подготовки
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Магас, 2026

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Физика» состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

- он должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования, а также сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными работами в общем физическом практикуме;

- курс не сводится к лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, чтобы научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач, как в области физики, так и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и с достаточной широтой, позволяющей четко обозначить эти междисциплинарные границы.

Для достижения указанных целей необходимо;

- сообщить студенту основные принципы и законы физики, их математическое выражение;

- ознакомить его с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с простейшими методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами, с использованием современными методами использования ИТ- технологий для обработки результатов эксперимента;

- сформировать у студента навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами автоматизации физического эксперимента, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин;

- дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

- развить у него любознательность и интерес к изучению физики;

- дать студенту современное понимание основных этапов развития физики, её философских и методологических проблем;

- освоение обучающимися методов, приемов, алгоритмов действий по конструированию учебно-воспитательного процесса обучения физики с

учетом требований IT- технологий;

-совершенствовать свое умение участвовать и вести научную дискуссию, а также представлять результаты своих исследований с использованием электронных образовательных ресурсов по физике в режимах виртуальной и дополнительной реальности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина «Физика» реализуется в рамках вариативной части обязательных дисциплин Блока Б.1.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-ом семестре.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физика»	Семестр
Б1.О.13	Химия	2

Таблица 2.3.Связь дисциплины «Физика» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Физика»	Семестр
Б1.О.14	Математика	1

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: основные физические законы и границы применения основных физических законов, лежащие в основе процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности Уметь: выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объектах профессиональной деятельности Владеть: навыками использования основных общефизических законов и принципов для выявления и классификации физических процессов, протекающих на объектах профессиональной деятельности
		ОПК-1.2 Определяет характеристики физического процесса (явления), характерные для объектов	Знать: основные характеристики физических процессов (явлений), характерные для объектов профессиональной

		профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	деятельности Уметь: определять характеристики физических процессов(явлений), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического(экспериментального) исследования Владеть: навыками использования основных общезначимых законов и принципов для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического(экспериментального) исследования
		ОПК-1.4. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений Уметь: выявить и истолковать естественнонаучную сущность физических процессов и явлений Владеть: навыками описания базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений
		ОПК-1.5. Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности Уметь: выбирать физические законы для решения задач профессиональной деятельности Владеть: навыками использования физикоматематического аппарата для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.11. Определяет характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Знать: освоенный материал в полном; основные законы электротехники; свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств Уметь: читать электрические и

			электронные схемы; рассчитать электрические и магнитные цепи и поля; Выбирать электроизмерительные приборы и измерять основные электрические и неэлектрические величины Владеть: навыками проведения электрических и электротехнических измерений; навыками выполнения электрических и электротехнических расчетов
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 академических часов.

Очная форма обучения

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в							Формы текущего контроля успеваемости (по				
			Контактная работа					Самостоятельная работа		Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка	Проверка реферата
			Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Др. виды контакт.	Всего	Курсовая	Подготовка к	Другие виды			
Тема	Раздел 1.													
Тема 2.	<u>Механика:</u> - кинематика точки; - кинематика твердого тела; - динамика точки; - работа и энергия; - динамика механической системы; - динамика твердого тела; - механические колебания	1	14	6	6	2		14			14			

Тема 3.	<u>Молекулярная физика и термодинамика:</u> - термодинамическое состояние; - первое и второе начало термодинамики; - основы молекулярно-кинетической теории; - реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы, критическое состояние;	1	18	8	6	4		14			14			+		
Тема 4.	<u>Электричество и магнетизм:</u> Электрическое поле в вакууме: - проводники и диэлектрики в электрическом поле; - постоянный ток; - магнитное поле; - движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; - электромагнитная	1	16	8	6	2		14			14					
Тема 4.	<u>Оптика:</u> - основы фотометрии; - геометрическая оптика; - волновая оптика; - квантовая оптика	1	20	8	8	4		14			14					
Тема 5.	<u>Атомная и ядерная физика:</u> - строение атомов. - строение ядра. - элементарные частицы.	1	14	6	6	2		13			13			+		
	Курсовая работа (проект)															
	Подготовка к экзамену									27						
	Общая трудоемкость, в часах	180	104	36	32	16		69		27		Промежуточная				
												Форма				
												Зачет				
												Зачет с оценкой				
												Экзамен				

заочная форма обучения

Таблица 4.2

[illegible]

Тема 2.	<u>Механика:</u> - кинематика точки; - кинематика твердого тела; - динамика точки; - работа и энергия; - динамика механической системы; - динамика твердого тела; - механические колебания	1	2	1	0,5	0,5		31			31					
Тема 3.	<u>Молекулярная физика и термодинамика:</u> - термодинамическое состояние; - первое и второе начало термодинамики; - основы молекулярно-кинетической теории; - реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы,	1	3	2	0,5	0,5		31			31			+		
Тема 4.	<u>Электричество и магнетизм:</u> Электрическое поле в вакууме: - проводники и диэлектрики в электрическом поле; - постоянный ток; - магнитное поле; - движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; - электромагнитная	1	4	2	1	1		31			31					
Тема 4.	<u>Оптика:</u> - основы фотометрии; - геометрическая оптика; - волновая оптика; - квантовая оптика	1	4	2	1	1		31			31					
Тема 5.	<u>Атомная и ядерная физика:</u> - строение атомов. - строение ядра. - элементарные частицы.	1	3	1	1	1		31			31			+		
	Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	--	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-
	Подготовка к экзамену									9						
	Общая трудоемкость, в часах	180	16	8	4	4		155		9		Промежуточная				
												Форма				
												Зачет				
												Зачет с оценкой				
												Экзамен				

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

ТЕМА 1. Физика как наука.

Методы физического исследования: опыт, гипотеза эксперимент, теория. Физика и биология. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса общей физики. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы.

Информация о возможности интернет – ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач (Гарант и Консультант Плюс, официальные сайты министерств и ведомств, официальный сайт для студентов: studopedia.ru, лекторий МФТИ, Википедия и т.д.).

При дистанционной форме обучения использовать платформу **Яндекс-Телемост**, **Zoom**, а также возможности Ингушского государственного университета при работе на платформе **Big BlueButton**.

BigBlueButton - открытое программное обеспечение для проведения веб-конференции. Система разработана в первую очередь для дистанционного обучения. Название BigBlueButton происходит от первоначальной концепции, что начало веб- конференции должно быть максимально простым, как нажатие метафорической большой синей кнопки.

Яндекс Телемост – это сервис видеозвонков, где одновременно могут быть на связи несколько человек. В нем можно проводить рабочие встречи, конференции, просто общаться с друзьями и родственниками.

Источник: <https://pleshkoff.blog/yandeks-telemost-cto-eto-prostyimi-slovami-i-kak-provodit-translyatsii.html>

Zoom — это платформа для видеоконференцсвязи, которая позволяет организовать виртуальную встречу с другими людьми через видео, только аудио или и то, и другое. К такой видеоконференции можно присоединиться через веб-камеру на компьютере, телефоне или планшете.

МЕХАНИКА

ТЕМА 2. Предмет механики

Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

ТЕМА 3. Кинематика

Система частиц. Скалярные и векторные физические величины. Кинематическое описание движения частиц. Скорость и ускорение. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.

ТЕМА 4. Динамика

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Принцип Галилея. Инварианты преобразования. Сила. Второй закон Ньютона. Масса и импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона в классической механике. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Использование сайта для студентов: studopedia.ru, лектория МФТИ, голосовых помощников Siri или Алиса, системы Google и т.д. для виртуальной, наглядной демонстрации законов Ньютона.

ТЕМА 5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Аддитивный закон сохранения массы. Центр масс и закон его движения. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени. Использование IT-технологий и интернет ресурсов, построение графиков, рисунков и таблиц с использованием Microsoft Excel (для построения графиков и создания таблиц данных физических величин), Microsoft Word, Microsoft Power Point (для создания презентаций по рассматриваемым вопросам темы), голосовые помощники Siri или Алиса (для поиска необходимой информации).

ТЕМА 6. Неинерциальные системы отсчета

Описание движения частиц в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

ТЕМА 7. Динамика твердого тела

Уравнение движения твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращающий момент. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Гироскопы. Использование голосовых помощников Siri или Алиса, системы Google, Яндекс для демонстрации работы гироскопов.

ТЕМА 8. Колебания

Кинематика гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергетические соотношения. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Маятники. Затухающие колебания осциллятора. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение гармонических колебаний.

ТЕМА 9. Механика жидкостей и газов

Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное состояние идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость Сила внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие турбулентности. Движение тел в жидкостях и газах. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Изучение темы происходит с использованием сервиса программных продуктов Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Google для опытной демонстрации механизма движения жидкостей и газов.

ТЕМА 10. Релятивистская механика

Постоянство скорости света в инерциальных системах отсчета. Относительность одновременности, длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями. Сложение скоростей в релятивистской механике. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ТЕМА 11. Молекулярно-кинетическая теория

Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Молекулярно-кинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Закон равномерного распределения энергии теплового движения молекул по степеням свободы. Закон распределения скоростей Максвелла. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Средние скорости теплового движения молекул. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

ТЕМА 12. Термодинамика

Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеальных газов и её ограниченность. Адиабатический процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Принцип необратимости. Энтропия и вероятность. Флуктуации. Теорема Нерста. Циклические процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы.

Использование голосовых помощников Siri или Алиса, программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Google, Online Test Pad, Webanketa для изучения раздела.

ТЕМА 13. Явления переноса

Диффузия, теплопроводность, вязкость. Кинематические характеристики

молекулярного движения. Феноменологическое описание, молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициент диффузии, теплопроводности, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.

ТЕМА 14. Реальные газы

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

ТЕМА 15. Предмет классической электродинамики

Идея близкодействия. Электрический заряд и его дискретность.

ТЕМА 16. Электростатика

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поток и дивергенция векторного поля. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Потенциальность электростатического поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью электростатического поля. Уравнения Пуассона-Лапласа. Использование информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Google, Online Test Pad, Webanketa, Яндекс для изучения раздела.

ТЕМА17. Электростатическое поле в диэлектриках

Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики для диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.

ТЕМА 18. Проводники в электростатическом поле

Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов. Использование голосовых помощников Siri или Алиса.

ТЕМА 19. Энергия взаимодействия электрических зарядов

Энергия заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

ТЕМА 20. Постоянный электрический ток

Плотность и сила тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.

ТЕМА 21. Магнитное поле

Сила Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока и циркуляция магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида. Векторный потенциал. Использование информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Google, Яндекс для изучения виртуальным методом работы конденсаторов разных типов.

Подготовка студентами презентации на 10 слайдов по данной теме с использованием программы Microsoft Power Point.

Microsoft PowerPoint (полное название - **Microsoft Office PowerPoint**, от [англ. power point](#) — убедительный доклад) - [программа подготовки презентаций](#) и просмотра презентаций, являющаяся частью [Microsoft Office](#) и доступная в редакциях для операционных систем [Microsoft Windows](#) и [macOS](#), а также для мобильных платформ [Android](#) и [IOS](#). Материалы, подготовленные с помощью PowerPoint, предназначены для отображения на большом экране — через [проектор](#), либо телевизионный экран большого размера.

Microsoft PowerPoint - Википедия. Электронный ресурс. [Режим доступа]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint (Дата обращения 17.05.2022)

ТЕМА 22. Магнитное поле в веществе

Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

ТЕМА 23. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Магнитная энергия. Плотность энергии магнитного поля.

ТЕМА 24. Ток смещения

Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля. Релятивистские преобразования зарядов, токов и электромагнитных полей. Относительное разделение электромагнитного поля на электрическое и магнитное. Использование голосовых помощников Siri или Алиса, информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Google, Яндекс (Википедия) для изучения раздела.

ОПТИКА

ТЕМА 25. Предмет оптики

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Длина волны, волновой вектор, скорость. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера. Шкала электромагнитных волн. Использование информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для изучения виртуальным методом основных законов оптики.

ТЕМА 26. Энергия и импульс электромагнитных волн

Вектор Пойтинга. Сферические волны. Энергетические и фотометрические величины. Поляризация линейная, круговая и эллиптическая. Естественный свет.

ТЕМА 27. Дисперсия света

Электронная теория дисперсии Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Волновые пакеты. Групповая скорость.

ТЕМА 28. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков

Законы преломления и отражения. Полное отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация при двойном лучепреломлении. Закон Малюса.

ТЕМА 29. Интерференция света

Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн в оптике. Временная и пространственная когерентность. Интерференция света в тонких пленках.

ТЕМА 30. Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на

круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Приближение геометрической оптики. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брегга-Вульфов.

ТЕМА 31. Тепловое излучение

Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучение абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона и его расчет. Квантовое объяснение давления света.

АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

ТЕМА 32. Волновые свойства микрочастиц

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия. Квантование момента импульса.

Использование информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Google, Яндекс, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для изучения виртуальным методом основных законов атомной и ядерной физики.

ТЕМА 33. Атом водорода

Энергетические уровни и спектр излучения. Пространственное распределение плотности электронного облака. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Неразличимость одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

ТЕМА 34. Строение ядра

Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра по Иваненко-Гейзенбергу. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил.

Закономерности и происхождение алфа-, бета- и гамма – излучений атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

ТЕМА 35. Элементарные частицы

Систематика элементарных частиц. Лептоны и адроны. Взаимопревращения частиц. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Кварки. Кванты фундаментальных полей. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.

ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№ лекции	№ темы	Т Е М Ы
1	2	3
1		РАЗДЕЛ I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ
	I	Кинематика материальной точки
		1. Механическое движение – простейшая форма движения материи.
		2. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.
		3. Скорость.
		4. Ускорение.
	2	Кинематика твёрдого тела
		1. Поступательное движение твёрдого тела.
		2. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
		3. Связь линейных и угловых величин.
	3	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. При дистанционной форме обучения использовать платформу Яндекс- Телемост, Zoom, а также возможности ИнГУ при работе на платформе Big Blue Button
		1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
		2. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
		3. Второй закон Ньютона.

		4. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс.
		5. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
	4	Работа и механическая энергия При дистанционной форме обучения использовать платформу Яндекс- Телемост, Zoom, а также возможности ИнГУ при работе на платформе Big Blue Button
		1. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.
		2. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
		3. Потенциальная энергия.
		4. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
		5. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
	5	Динамика вращения твёрдого тела
2		1. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
		2. Кинетическая энергия вращающегося тела.
		3. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.
		4. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
		5. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).
		РАЗДЕЛ II. ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ (ЧАСТНОЙ) ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
	6	Элементы специальной (частной) теории относительности
		1. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
		2. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.
		3. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).
		4. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
		5. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
		6. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
		РАЗДЕЛ III. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
	8	Колебания
		1. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
		2. Пружинный, математический и физический маятники.
		3. Энергия гармонических колебаний.
		4. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
		5. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
		6. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
		7. Вынужденные колебания. Резонанс.
	9	Волны в упругой среде
		1. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
		2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
		3. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
		4. Интерференция волн.
		5. Энергия волн. Вектор Умова.

		РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ
3	10	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
		1. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
		2. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа
		3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
		4. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
		5. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
		6. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
		7. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
		8. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
4	11	Первый закон (первое начало) термодинамики
		1. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
		2. Работа идеального газа.
		3. Первый закон термодинамики и его применение к изо-процессам.
		4. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
		5. Адиабатический процесс.
	12	Второй закон (второе начало) термодинамики
		1. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
		2. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
		3. Энтропия.
		4. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
	13	Реальные газы
		1. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
		2. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
		3. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
		4. Внутренняя энергия реального газа.

№ лекции	№ темы	Т Е М Ы
1	2	3
5	14	РАЗДЕЛ V. ЭЛЕКТРОСТАТИКА
		Электрическое поле в вакууме
		1. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Использование IT-технологий и интернет ресурсов, построение графиков, рисунков и таблиц с использованием Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, Яндекс (Википедия). Голосовые помощники Siri или Алиса
		2. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
		3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
		4. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
		5. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
	15	6. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
		Электрическое поле в диэлектрике
		1. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
		2. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
		3. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
		4. Сегнетоэлектрики.
	16	Электрическая ёмкость
		1. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
		2. Электроёмкость уединенного проводника.
		3. Конденсаторы.
	17	Энергия электрического поля
		1. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
		2. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
	18	РАЗДЕЛ VI. ПОСТОЯН. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК
		1. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
		2. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
		3. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.

		4. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
		5. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
		6. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
		7. Ток в газах.
		8. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
		РАЗДЕЛ VII. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ
6	19	Магнитное поле в вакууме
		1. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля. Использование IT-технологий и интернет ресурсов, построение графиков, рисунков и таблиц с использованием Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, Яндекс (Википедия). Голосовые помощники Siri или Алиса
		2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
		3. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
		4. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
		5. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.
		6. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника током и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, - масс-спектрометры, электронно-лучевые трубки.
		7. Эффект Холла.
		8. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
		9. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
	20	Магнитное поле в веществе
		1. Магнитные моменты электронов и атомов.
		2. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
		3. Микро- и макроток. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
		4. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
		5. Ферромагнетики и их свойства.
	21	Явление электромагнитной индукции
		1. опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
		2. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
		3. Вращение рамки в магнитном поле.
		4. Явление самоиндукции. Индуктивность.
		5. Токи при замыкании и размыкании цепи.
		6. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
		7. Энергия системы проводников с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.
	22	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля
		1. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
		2. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
		3. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля

	23	Электромагнитные колебания и волны
		1. Электрический колебательный контур. Собственные колебания контура.
		2. Затухающие колебания.
		3. Вынужденные колебания.
		4. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
		5. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
		6. Излучение диполя.

		РАЗДЕЛ VIII. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА
7	24	Интерференция света
		1. Монохроматичность, временная и пространственная когерентность света.
		2. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
	25	Дифракция света
		1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
		2. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
	26	Дисперсия света
	27	Эффект Доплера
	28	Поляризация света
		1. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
		2. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы.
		3. Искусственная оптическая анизотропия.
		РАЗДЕЛ IX. КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ
	29	Тепловое излучение
		1. Величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
		2. Закон Стефана-Больцмана и Вина.
		3. Квантовая гипотеза и формула Планка.
		4. Оптическая пирометрия.
	30	Фотоэлектрический эффект
		1. Внешний фотоэффект и его законы.
		2. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
	31	Давление света.
		1. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света.
	32	Эффект Комптона и его теория
		РАЗДЕЛ X. ЭЛЕМЕНТЫ АТОМНОЙ И КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ
	33	Корпускулярно-волновая двойственность частиц вещества
		1. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
		2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
		3. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.
	34	Строение атомов, молекул и их оптические свойства
		4. Планетарная модель атома. Теория Бора для атома водорода и водородоподобного иона.
		5. Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
		6. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.

8		7. Понятие об энергетических уровнях молекул.
		8. Спектры атомов и молекул.
		9. Комбинационное рассеяние света.
		10. Понятие о парамагнитном резонансе.
		11. Поглощение света веществом. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип действия лазера.
		РАЗДЕЛ XI. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА
		1. Фононный газ. Квантовая теория теплоёмкости твёрдых тел Дебая.
		2. Понятие о зонной теории твёрдых тел. Энергетические зоны. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
		3. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
		4. Люминесценция твёрдых тел.
		РАЗДЕЛ XII. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ
		1. Состав атомного ядра по Иваненко и Гейзенбергу. Основные свойства ядер.
		2. Энергия связи ядра. Дефект массы.
		3. Ядерные силы.
		4. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β -, и γ – излучения.
		5. Закон радиоактивного распада.
		6. Взаимодействие γ – лучей с веществом.
		7. Ядерные реакции и законы сохранения.
		8. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
		9. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
		10. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная превращаемость.
		11. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.
		12. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.

Программа физического практикума по дисциплине «Физика»

Общий физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки специалистов – физиков. Будучи неотъемлемой частью курса общей физики, практикум играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений и в привитии им навыков самостоятельной постановки и проведения современного физического эксперимента. Главными задачами практикума для студентов являются:

- научиться применять теоретический материал программных курсов к анализу конкретных физических ситуаций. Научиться измерять важнейшие физические константы и величины, ознакомиться с последними достижениями современной физики в точности их определения.

- ознакомиться с современными приборами и другой измерительной аппаратурой, изучить принципы их действия, получить общие сведения об областях

их применения, сложности проведения измерений, точности получаемых величин и источниках вероятных ошибок.

- получить практические навыки в обращении с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками. Ознакомиться с правилами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

- научиться применять современные методы статистической обработки экспериментальных результатов, в том числе с применением современных ИТ- технологий, овладеть культурой записи полученной информации, правильным представлением полученных результатов в виде графиков, схем, таблиц

- ознакомиться с основными принципами автоматизации физического эксперимента. Овладеть основами информационных технологий программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Яндекс- телемост, Microsoft Power Point, Big blue button, Google, Яндекс, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса и уметь их применять при изучении всех разделов физики.

В соответствии с сформулированными требованиями формулируются *лабораторные работы* и описания к ним. Последние содержат, как правило, три части: краткая теория исследуемого явления со ссылкой на доступные литературные источники: описание экспериментальной установки с изложением требований техники безопасности и описания отдельных упражнений с указанием формы представляемого отчета.

Перечень лабораторных работ по курсу «Физика»

Оформление протоколов по лабораторным работам, построение графиков и обмен информацией с использованием Google, и программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa.

Механика

1. Введение в физический практикум. Обработка результатов физического эксперимента.
2. Определение объёмов тел правильной геометрической формы.
3. Изучение законов динамики на приборе Атвуда.
4. Определение момента инерции диска методом крутильных колебаний. Проведение виртуальной лабораторной работы с использованием Программных продуктов Microsoft Word, Zoom, Яндекс-телемост, Microsoft Power Point , Google, Яндекс, Microsoft

Excel, платформы Big Blue Button. Голосовые помощники Siri или Алиса (2 часа).

5. Изучение основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.
6. Определение модуля сдвига методом изгиба.
7. Определение скорости звука в воздухе.
8. Определение ускорения свободного падения математическим маятником. Проведение виртуальной лабораторной работы с использованием Программных продуктов Microsoft Word, Zoom, Яндекс-телемост, Microsoft Power Point, Google, Яндекс, Microsoft Excel, платформы Big Blue Button. Голосовые помощники Siri или Алиса (2 часа).

Молекулярная физика

9. Определение плотности твёрдого тела пикнометрическим методом.
10. Определение постоянной Больцмана.
11. Определение отношения теплоёмкостей газа. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва.
12. **Кейс: Лабораторная работа (4 часа):** Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса с использованием информационных технологий.

При этом будут освоены следующие цифровые компетенции:

Студенты будут знать: IT-технологии, которые можно использовать при обработке результатов лабораторной работы.

Студенты будут уметь практически применять при расчетах физических величин программные продукты Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point Google, Яндекс и т.д.

Студенты будут владеть навыками использования теоретических знаний, методов и принципов на практике. Студент будет владеть определенной суммой знаний по IT-технологиям.

Лабораторная работа № 1.2 — Студопедия. 2020. Электронный ресурс.

[Режим доступа]: https://studopedia.ru/23_35400_laboratornaya-rabota--.html (дата обращения: 17.05.2022).

Электричество и магнетизм.

13. Изучение электроизмерительных приборов.
14. Изучение свойств сегнетоэлектриков.
15. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
16. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
17. Изучение явления взаимной индукции.
18. Изучение тока в вакууме.
19. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
20. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
21. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях.
22. Изучение затухающих колебаний.

23.Изучение связанных контуров.

24.Измерение частоты методом двойной круговой развертки.

25.КЕЙС:Принцип работы СВЧ-печи:

Микроволновая печь или – печь - электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления или подогрева пищи, размораживания продуктов в быту с использованием электромагнитных волн дециметрового диапазона (обычно с частотой 2450 МГц). В промышленности эти печи используются для сушки, разморозки, плавления пластмасс, разогрева клеев, обжига керамики и т. д. В отличие от классических печей (например, духовки или русской печи), разогрев продуктов в микроволновой печи происходит не только с поверхности, но и по объёму продукта, содержащему полярные молекулы (например, воды), так как радиоволны данной частоты проникают и поглощаются пищевыми продуктами на глубине примерно 2,5 см. Это сокращает время разогрева продукта.

Нагрев в печи основан на принципе так называемого «дипольного сдвига». Молекулярный дипольный сдвиг под действием электрического поля происходит в материалах, содержащих полярные молекулы. Энергия электромагнитных колебаний поля приводит к постоянному сдвигу молекул, выстраиванию их согласно силовым линиям поля, что и называется дипольным моментом. А так как поле переменное, то молекулы периодически меняют направление. Сдвигаясь, молекулы «раскачиваются», сталкиваются, ударяются друг о друга, передавая энергию соседним молекулам в этом материале. Так как температура прямо пропорциональна средней кинетической энергии движения атомов или молекул в материале, значит, такое перемешивание молекул по определению увеличивает температуру материала. Таким образом, дипольный сдвиг — это механизм преобразования энергии электромагнитного излучения в тепловую энергию материала.

Нагрев в микроволновой печи в результате дипольного сдвига под действием переменного электрического поля зависит от характеристик молекул и межмолекулярного взаимодействия в среде. Для лучшего нагрева частоту переменного электрического поля нужно установить таким образом, чтобы за полупериод молекулы успели полностью перестроиться. Так как вода содержится практически во всех продуктах, частоту СВЧ излучателя микроволновой печи подобрали для лучшего разогрева именно молекул воды в жидком состоянии, в то время как лёд, жир и сахар нагреваются гораздо хуже.

Микроволновое излучение не может проникать внутрь металлических предметов, поэтому невозможно приготовить еду в металлической посуде. Металлическая посуда и металлические приборы (ложки, вилки), находящиеся в печи в процессе нагревания, могут вывести её из строя.

Нежелательно помещать в микроволновую печь посуду с металлическим напылением («золотой каёмочкой») — даже этот тонкий слой металла сильно нагревается вихревыми токами и это может разрушить посуду в области металлического напыления. Нельзя нагревать

в микроволновой печи жидкость в герметично закрытых ёмкостях и целые птичьи яйца — из-за сильного испарения воды внутри них создаётся высокое давление и, вследствие этого, они могут взорваться. Разогревая в микроволновке воду, также следует соблюдать осторожность — вода способна к перегреванию, то есть, к нагреванию выше температуры кипения. Перегретая жидкость способна почти мгновенно вскипеть от неосторожного движения. Это относится не только к дистиллированной воде, но и к любой воде, в которой содержится мало взвешенных частиц. Чем более гладкой и однородной является внутренняя поверхность сосуда с водой, тем выше риск. Если у сосуда узкое горлышко, то велика вероятность, что в момент начала кипения перегретая вода выльется и обожжёт руки.

Вопросы:

Знаком ли вам этот прибор? Какая информация была для вас новой, а какая была уже вам известна?

Встретились ли вам незнакомые термины в кейсе? Как можно узнать их значение?

В чём преимущества использования данного прибора в быту, а какие вы видите недостатки? Какие меры безопасности нужно соблюдать при работе с этим бытовым прибором?

Оптика, атомная и ядерная физика

1. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
2. Определение радиуса кривизны сферических поверхностей тел с помощью колец Ньютона.
3. Определение глубины царапины поверхности.
4. Изучение спектра атома водорода.
5. Изучение абсолютно черного тела.
6. Определение резонансного потенциала методом Франка-Герца
7. Определение фокусных расстояний линз.
8. Изучение спектров поглощения прозрачных тел.
9. Изучение поляризованного света.
10. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета* является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий	
		Самостоятельная работа студента.	
		Очно	Очно-заочно
1.	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	Устный опрос	Устный опрос
2.	ПОСТОЯН. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	Устный опрос	Устный опрос
3.	ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	Устный опрос	Устный опрос
4.	ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	Устный опрос	Устный опрос
5.	КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ	Устный опрос	Устный опрос
6	ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА	Устный опрос	Устный опрос

6.2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

-самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью

- электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);
- выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;
- подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Использование программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft, Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для самопроверки полученных знаний.

1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Поступательное движение твёрдого тела.
5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. (2 часа). Использование программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для самопроверки полученных знаний. Данный интернет сервис также поможет посмотреть видео по изучаемой тематике.
6. Связь линейных и угловых величин.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
8. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
9. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.

10. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.
11. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
12. Потенциальная энергия.
13. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
14. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
15. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
16. Кинетическая энергия вращающегося тела.
17. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).
18. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
19. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.
20. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).
21. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности. Гармонические колебания и их характеристики. колебаний.
22. Пружинный, математический и физический маятники.
23. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
24. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
25. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
26. Вынужденные колебания. Резонанс.
27. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
28. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
29. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
30. Интерференция волн.
31. Энергия волн. Вектор Умова.
32. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
33. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (4 часа)
Подготовка студентами по разделу по 10 тестов с использованием программ Online Test Pad и Webanketa для ответов на коллоквиуме для промежуточного контроля самостоятельной работы. Студенты будут обмениваться между собой тестами, оценивать и анализировать ответы своих сокурсников. При

подготовке ответов можно пользоваться помощью голосовых помощников Siri или Алиса.

34. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
35. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
36. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
37. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
38. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
39. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
40. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
41. Работа идеального газа.
42. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
43. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
44. Адиабатический процесс.
45. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
46. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
47. Энтропия.
48. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
49. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
50. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
51. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
52. Внутренняя энергия реального газа.
53. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
54. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
55. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
56. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
57. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
58. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
59. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
60. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.

61. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
62. Сегнетоэлектрики.
63. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
64. Электроёмкость уединенного проводника.
65. Конденсаторы.
66. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
67. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
68. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
69. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
70. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
71. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
72. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
73. Ток в газах.
74. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
75. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
76. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
77. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
78. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
79. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.
80. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника током и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, масс-спектрометры, электронно-лучевые трубки.
81. Эффект Холла.
82. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
83. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
84. Магнитные моменты электронов и атомов.
85. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
86. Микро- и макроток. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
87. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
88. Ферромагнетики и их свойства.
89. Опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
90. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории. Вращение рамки в магнитном поле.
91. Явление самоиндукции. Индуктивность.
92. Токи при замыкании и размыкании цепи.
93. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
94. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

95. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
96. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
97. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
98. Электрический колебательный контур. Собственные колебания контура.
99. Затухающие колебания.
100. Вынужденные колебания.
101. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
102. Свойства электромагнитных волн.
103. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
104. Излучение диполя.
105. Монохроматичность, временная и пространственная когерентность света.
106. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
107. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
108. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
109. Дисперсия света.
110. Эффект Доплера.
111. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
112. Эффект Комптона и его теория.
113. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
114. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
115. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.
116. Планетарная модель атома. Теория Бора для атома водорода и водородоподобного иона.
117. Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
118. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.
119. Понятие об энергетических уровнях молекул.
120. Спектры атомов и молекул.
121. Комбинационное рассеяние света.
122. Понятие о парамагнитном резонансе.
123. Поглощение света веществом. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип действия лазера.
124. Фононный газ. Квантовая теория теплоёмкости твёрдых тел Дебая.
125. Понятие о зонной теории твёрдых тел. Энергетические зоны. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
126. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
127. Люминесценция твёрдых тел.
128. Состав атомного ядра по Иваненко и Гейзенбергу. Основные свойства ядер.

129. Энергия связи ядра. Дефект массы (2 часа) Помощь голосовых помощников Siri или Алиса в поиске видеолекции. Использование программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, Google для просмотра презентаций интернет материала по данной теме.
130. Ядерные силы.
131. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождения α -, β -, и γ –излучения.
132. Закон радиоактивного распада.
133. Взаимодействие γ – лучей с веществом.
134. Ядерные реакции и законы сохранения.
135. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления.
Понятие о ядерной энергетике.
136. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
137. Элементарные частицы, их классификация и взаимная превращаемость.
138. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.
139. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.

Подготовка студентами по каждому разделу по 10 тестов с использованием программ Online Test Pad и Webanketa для ответов на коллоквиуме для промежуточного контроля самостоятельной работы.

Студенты будут обмениваться между собой тестами, оценивать и анализировать ответы своих сокурсников. При подготовке ответов можно пользоваться помощью голосовых помощников **Siri или Алиса**.

Online Test Pad – это образовательный онлайн-сервис для создания тестов, опросников, кроссвордов, логических игр и комплексных заданий.

Программный продукт Online Test Pad (рус. Онлайн Тест Пад) предоставляется бесплатно и может быть использована через Интернет из облака разработчика. Имеется возможность создания выделенной площадки для организации выделенного процесса тестирования.

Облачная система Online Test Pad может быть использована в компаниях для проверки знаний сотрудников, обучения отдела продаж, обучения клиентов, а также в образовательных учреждениях преподавателями для тестирования учеников и студентов, проведения экспресс-проверок уровня знаний, зачётов и контрольных работ.

В распоряжение пользователей программного обеспечения Онлайн Тест Пад предоставляется обширная база ранее созданных опросников, тестов и кроссвордов.

Online Test Pad: Описание, Функции и Интерфейс – 2022. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://soware.ru/products/online-test-pad> (Дата обращения -17.05.22- 22)

Webanketa - это сервис для создания опросов, тестов и голосований, который подойдёт как предпринимателям и крупным фирмам, так и студентам или друзьям.

Главные особенности Webanketa:

- простое оформление с возможностью контролировать каждое слово в анкете;
- проведение тестов для преподавателей;
- поддержка многоязычных опросов;
- полностью настраиваемый дизайн анкет возможностями CSS;
- интеграция опросов на сайт;
- публикация в необходимой социальной сети одним нажатием;
- закрытые и публичные анкеты;
- закрытые и публичные результаты опросов;
- доступ результатов только респондентам;
- простой анализ результатов;
- экспорт результатов (всех, отдельного респондента, статистики, SPSS).

Webanketa - обзор сервиса / Startpack. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://startpack.ru/application/webanketa> (Дата обращения -17.05.2-22).

Голосовой ассистент – виртуальный **помощник**, который **работает** на основе искусственного интеллекта. Он распознает речь пользователя, может анализировать его ответы и выполняет команды человека.

Siri ('sɪəri, [рус.](#) *Сири*, [бэкр. англ.](#) *Speech Interpretation and Recognition Interface*) — облачный [персональный помощник](#) и [вопросно-ответная система](#), программный клиент которой входит в состав [iOS](#), [iPadOS](#), [watchOS](#), [macOS](#) и [tvOS](#) компании Apple. Данное приложение использует [обработку естественной речи](#), чтобы отвечать на вопросы и давать рекомендации. Siri приспособляется к каждому пользователю индивидуально, изучая его предпочтения в течение долгого времени.

Siri - Википедия. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Siri>. (Дата обращения -17.05.2-22)

Алиса - виртуальный [голосовой помощник](#), созданный компанией [Яндекс](#). Распознаёт естественную речь, имитирует живой диалог, даёт ответы на вопросы пользователя и, благодаря запрограммированным навыкам, решает прикладные задачи. Алиса работает на смартфонах, компьютерах и автомобилях. По данным Яндекса, ежедневная аудитория голосового помощника Алисы составляет 8 млн пользователей, а месячная аудитория Алисы по состоянию на декабрь 2019 года составила 45 млн человек

Алиса_(голосовой_помощник) - Википедия. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения -17.05.2-22).

1. Приборы для измерения потенциала и заряда (электроскоп, электрометр, электростатический вольтметр).
2. Силовые линии электрического поля различных систем зарядов.
3. Исследование поля плазменным зондом или с помощью электропроводной бумаги (напряженность, эквипотенциальные поверхности).
4. Модели диэлектрика с полярными и неполярными молекулами.
5. Распределение зарядов и потенциала на поверхности проводника.
6. Поле вблизи поверхности проводника (силовые линии, истечение зарядов с острия, колесо Франклина).
7. Зависимость емкости конденсатора от его геометрических параметров и наличия диэлектрика.
8. Энергия заряженного конденсатора (свечение лампы, работа двигателя).
9. Падение потенциала вдоль проводника (однородного и неоднородного).
10. Зависимость сопротивления металлов, полупроводников и изоляторов (стекло) от температуры.
10. Тепловое действие тока; зависимость от параметров проводника; применение (нагревание цепочки металлов, модель плавкового предохранителя).
11. Взаимодействие параллельных токов.
12. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
13. Опыты Эрстеда.
14. Магнитное поле различных конфигураций (опыт с железными опилками).
15. Закон Ампера.
16. Контур с током в однородном магнитном поле (момент сил, модель электродвигателя, измерение индукции магнитного поля).
16. Контур стоком в неоднородном магнитном поле (взаимодействие катушек).
17. Петля гистерезиса Ферромагнетика.
18. Точка Кюри.
19. Опыты Фарадея.
20. Закон электромагнитной индукции (проверка формулы).
21. Трансформатор Томсона (потокосцепление, работа трансформатора, тепловое и механическое действия индукционных токов).
22. Токи Фуко. Скин-эффект.
23. Закон самоиндукции (проверка формулы).
24. Переходные процессы в цепи с индуктивностью.
25. Энергия магнитного поля (свечение лампы за счет энергии, запасенной индуктивности).
26. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Фазовые и амплитудные соотношения.
27. Затухающие электромагнитные колебания.
28. Наблюдение и исследование резонанса в колебательном контуре.
29. Вихревое электрическое поле (опыты с трансформатором Тесла или электропроводной бумагой).
29. Круговая траектория электронов в магнитном поле.
30. Магнитная фокусировка.
31. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и магнитным отклонением луча.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

Основная литература

- 1.Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2005.
 - 2.Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
 1. И.В. Савельев. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Наука», М., 2001.
 - 3.Т.И. Трофимова. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Академия», М., 2006.
- https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/lit/docs/uchebnik/Trofimova_Kurs_fiziki.pdf
- 4.С.П. Стрелков и др. Сборник задач по общему курсу физики.
 - 5.Djvu: Общий физический практикум - ред. А. Н. Матвеев, Д. Ф. Киселев
<http://www.tnu.in.ua/study/refs/d188/file1436745.html>
 - 6.Физический практикум. Под ред. В.И. Ивероновой, М.: Физ-мат, 1976. 2ч.

Дополнительная литература

1. С.Г. Калашников. Издательство «Наука», М., 1983.Лабораторные занятия по физике. 2 Курс физики: учеб. пособие / Н.М. Рогачев. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 480 с.: ил.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	http://www.informio.ru
Справочно-правовая система —Гарантll	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

- 2.Климовский А.Б. Курс лекций по физике. Часть 1. Механика. Электричество. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 92 с.
https://www.studmed.ru/klimovskiy-a-b-kurs-lekciy-po-fizike-chast-1-mehanika-elektrichestvo_3b18c78334a.html

- 3.Климовский А.Б. Курс лекций по физике. Часть 2. Электромагнетизм. Волны. Оптика. Квантовая физика.— 2-е изд., испр.— Ульяновск: УлГТУ, 2005. — 144 с. <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Klimovsky1.pdf>
- 4.Климовский А. Б. К49 Курс лекций по физике. Часть 3. Термодинамика и молекулярная физика. Физика твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц. — Ульяновск : УлГТУ, 2005. — 88 с. <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Klimovskii.pdf>

7.2. Интернет-ресурсы

7.3 Программное обеспечение

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГТУ:
 - 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
 - 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
 - 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
 - 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
 - 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
 - 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
 - 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
 - 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
 - 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
 - 1.11. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
 - 1.12. Универсальный статистический пакет STADIA
 - 1.13.1С Зарплата и Кадры
 - 1.14.1С Кадры: расчет заработной платы
 - 1.15. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
 - 1.16. Справочно-правовая система “Гарант”
 - 1.17.1С Бухгалтерия
2. С 2004 года функционирует INTERNET-центр свободного доступа при читальном зале библиотеки.

Компьютерные классы Университета оснащены системами программирования (MS Visual Basic, Visual Basic for Application), прикладными пакетами (MS Office, Word, Excel, PowerPoint, Outlook Express), переводчиками (Promt). Также компьютерные классы

7.4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитория №305

Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, мультимедийное оборудование:

интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.

Аудитория № 304 для самостоятельной работы обучающихся: рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство», (бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. №481_, с учетом изменений и дополнений от «08» февраля 2021г.

Программу составили:

1. Султыгова П. – к.т.н., доцент кафедры «Физика»

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 9 от «14» апреля 2026 года

зав. кафедрой _____

Программа одобрена на заседании кафедры «Строительство и Архитектура»
Протокол № 8 от «30» апреля 2026 года
зав. кафедрой «Строительство и Архитектура» _____ Малороев М.М.

Программа одобрена Учебно-методической комиссией инженерно-технического института
протокол № 3_ от «21» мая 2026 года

Председатель Учебно-методической комиссии инженерно-технического института / _____

Программа одобрена Ученым Советом инженерно-технического института
протокол № 4_ от «23» мая 2026 года

Председатель Ученого Совета инженерно-технического института / _____

**Сведения о переутверждении программы на
очередной учебный год и регистрации
изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

_____/к.т.н., доц. М.М. Малороев
от «30» апреля 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

ВрИО директора
инженерно-технического института

_____/к.т.н., доц. М.М. Малороев
от «23» мая 2026г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.12 Физика

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

профиль подготовки
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Магас, 2026

1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения учебной дисциплины «Физика» обучающийся должен обладать следующими знаниями, умениями, навыками, которые формируются компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: основные физические законы и границы применения основных физических законов, лежащие в основе процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности Уметь: выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объектах профессиональной деятельности Владеть: навыками использования основных общезначимых законов и принципов для выявления и классификации физических процессов, протекающих на объектах профессиональной деятельности
		ОПК-1.2 Определяет характеристики физического процесса (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на	Знать: основные характеристики физических процессов (явлений), характерные для объектов профессиональной деятельности Уметь: определять

		основе теоретического (экспериментального) исследования	характеристики физических процессов(явлений), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического(экспери ментального) исследования Владеть: навыками использования основных общефизических законов и принципов для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического(экспери ментального) исследования
		ОПК-1.4. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений Уметь: выявить и истолковать естественнонаучную сущность физических процессов и явлений Владеть: навыками описания базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений
		ОПК-1.5. Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности Уметь: выбирать физические законы для решения задач профессиональной деятельности

			Владеть: навыками использования физикоматематического аппарата для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.11. Определяет характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Знать: освоенный материал в полном; основные законы электротехники; свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств Уметь: читать электрические и электронные схемы; рассчитать электрические и магнитные цепи и поля; Выбирать электроизмерительные приборы и измерять основные электрические и неэлектрические величины Владеть: навыками проведения электрических и электротехнических измерений; навыками выполнения электрических и электротехнических расчетов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, по дисциплине «Физика», направленные на формирование общих компетенций.

Контроль качества освоения дисциплины проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на дисциплину, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты текущего контроля учитываются при подведении итогов по

дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация может проводиться как в устной форме, так и в виде компьютерного тестирования (по выбору).

Рубежный контроль.

-Построение рисунков и обмен информацией с использованием Google и программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft, Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa.

-Помощь Google, Яндекс и голосовых помощников Siri и Алиса.

3.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Все тестовые задания можно проводить с использованием Google и программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft, Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa. Помощь Google, Яндекс и голосовых помощников Siri и Алиса.

Инструкция по выполнению ФОС:

Работа включает 30 заданий.

К каждому заданию приводится 3 варианта ответа, из которых только 1 верный.

При выполнении задания проставьте номера заданий по порядку и запишите номер выбранного ответа.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задания, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас остается время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в заданиях дается 1 балл.

Максимальное количество баллов-30.

Оценка «отлично» ставится за более 88% выполненной работы (26-30 баллов).

Оценка «хорошо» ставится за более 76% выполненной работы (23-25 баллов).

Оценка «удовлетворительно» ставится за более 61% выполненной работы (18-22 баллов).

Оценка «неудовлетворительно» ставится за 60% и менее выполненной работы (17 баллов и менее).

1 вариант

1. Изменение направления распространения света на границе раздела двух сред:

- а) преломление
- б) распределение
- в) перенаправление

2. Прозрачное тело, ограниченное сферическими поверхностями:

- а) стекло

- б) линза
 - в) лупа
3. Сколько существует законов отражения света:
- а) 4
 - б) 3
 - в) 2
4. Частично освещённая область:
- а) полутень
 - б) светотень
 - в) тень
5. Линия, вдоль которой распространяется свет:
- а) пучок света
 - б) поток
 - в) луч
6. Тела и устройства, в которых под воздействием падающего на них света происходят заметные изменения:
- а) излучатели света
 - б) приёмники света
 - в) отражатели света
7. Источник света, созданный природой:
- а) искусственный
 - б) природный
 - в) естественный
8. Твёрдые тела при нагревании:
- а) расширяются
 - б) остаются прежними
 - в) сужаются
9. С повышением температуры скорость хаотического движения молекул:
- а) остаётся прежней
 - б) уменьшается
 - в) увеличивается
10. Наименьшая молекула:
- а) молекула водорода
 - б) молекула гелия
 - в) молекула азота
11. Самый лёгкий атом:
- а) атом водорода
 - б) атом кислорода
 - в) атом гелия
12. На сегодня учёным известно более ... различных типов атомов:
- а) 150
 - б) 100
 - в) 200
13. Основатель теории аномалий земного магнетизма:
- а) Пильчиков
 - б) Пулюй
 - в) Умов
14. В чём измеряется мощность:
- а) вольт

б) джоуль

в) ватт

15. В каком веке был открыт закон сохранения энергии:

а) 19

б) 18

в) 20

16. Энергия, обусловленная хаотическим движением частиц тела и их взаимодействием:

а) переменная

б) внутренняя

в) постоянная

17. Часть механической энергии, обусловленная движением тел:

а) потенциальная энергия

б) постоянная энергия

в) кинетическая энергия

18. Единица измерения работы:

а) ампер

б) джоуль

в) час

19. Автор общей теории относительности:

а) Ньютон

б) Гамов

в) Эйнштейн

20. Кто на опыте установил законы электрических сил:

а) Максвелл

б) Кулон

в) Фарадей

21. Раздел физики, изучающий живые тела:

а) биофизика

б) гидрофизика

в) геофизика

22. Физические величины, которые задают только числовыми значениями:

а) чисельные

б) скалярные

в) единичные

23. Направленный отрезок, проведённый из начального положения тела в конечное:

а) движение

б) путь

в) перемещение

24. Значение векторной величины:

а) длина

б) модуль

в) единица

25. Физическая величина равная отношению перемещения тела к промежутку времени, в течении которого произошло это перемещение:

а) направление

б) движение

в) скорость

26. Принятая единица скорости:

а) см/с

б) м/с

в) км/с

27. В честь кого названа единица силы:

а) Ньютон

б) Архимед

в) Галилей

28. Мир космических тел:

а) космос

б) макромир

в) мегамир

29. В каком веке изобрели микроскоп:

а) 17

б) 16

в) 15

30. Внутреннюю энергию системы можно изменить:

а) только путем совершения работы

б) путем совершения работы и теплопередачи

в) только путем теплопередачи

2 вариант

1. Чему равен импульс системы, состоящей из нескольких материальных точек:

а) векторной сумме импульсов всех ее материальных точек

б) импульсы нельзя складывать

в) сумме модулей импульсов всех ее материальных точек

2. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока 20 А. Какова энергия магнитного поля катушки:

а) 12 Дж

б) 120 Дж

в) 1,2 Дж

3. При решении задач кинематики о движении тел мы фактически рассматривали эти тела как материальные точки (например, задачи о движении тела, брошенного под углом к горизонту). Мы пользовались упрощённой моделью достаточно сложного движения. Чем мы пренебрегали при решении задач этого типа:

а) сопротивлением воздуха

б) массой тела

в) формой и размерами тела

4. Если ферромагнетик нагреть до температуры, превышающей температуру Кюри, то:

а) он потеряет ферромагнитные свойства +

б) его магнитные свойства незначительно ослабнут

в) его магнитные свойства не изменятся

5. Какая из перечисленных величин – вектор:

а) скорость

б) путь

в) масса

6. Изучающий способы описания движений и связь между величинами, характеризующими эти движения раздел механики:

а) статика

б) кинематика

в) динамика

7. В каком случае Землю можно считать материальной точкой:

- а) при измерении магнитного поля Земли
 - б) при исследовании ядра Земли
 - в) при рассмотрении её движения вокруг Солнца
8. Какое изменение, происходящее с телами, можно считать механическим движением:
- а) движение лодки относительно берега
 - б) таяние льда
 - в) кипение воды
9. Механика — наука об общих законах:
- а) исключительно перемещения
 - б) кинетической энергии
 - в) движения тел
10. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа в некотором процессе, если концентрацию молекул уменьшить в 10 раз, а температуру увеличить в 2 раза:
- а) уменьшится в 5 раз
 - б) увеличится в 2 раза
 - в) увеличится в 5 раз
11. Если по виткам соленоида пропустить переменный ток, то как будут взаимодействовать витки соленоида:
- а) будут притягиваться
 - б) будут отталкиваться
 - в) останутся неподвижными
12. При механическом движении всегда совпадают по направлению эти величины:
- а) сила и ускорение
 - б) ускорение и перемещение
 - в) сила и скорость
13. Какое изменение, происходящее с телами, можно считать механическим движением:
- а) колебания струны
 - б) таяние льда
 - в) кипение воды
14. Какому количеству теплоты (МДж) эквивалентна работа, совершаемая за 1 ч двигателем мощностью 2 кВт:
- а) 0,2
 - б) 3,6
 - в) 7,2
15. При нормальных условиях газ занимает объем 10 л. Какой объем (л) займет этот газ, если давление увеличить в 5 раз? Температура постоянна:
- а) 2
 - б) 3
 - в) 4
16. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий:
- а) при постоянной теплоемкости
 - б) при постоянной температуре
 - в) при постоянном давлении
17. Отдел механики, содержащий учение о движении тел без учёта действующих сил:
- а) динамика
 - б) кинематика
 - в) скорость
18. Могут ли скорости прохождения пути и перемещения быть равны:
- а) могут в случае прямолинейного движения

- б) могут в случае прямолинейного движения в одном направлении
- в) могут в случае прямолинейного движения в разных направлениях

19. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул:

- а) зависит от агрегатного состояния вещества
- б) не зависит от температуры
- в) зависит от температуры

20. Что такое скорость:

- а) это физическая величина, которая показывает пройденный телом путь
- б) это физическая величина, которая показывает, как быстро движется тело
- в) это физическая величина, которая показывает, какой путь проходит тело за единицу времени

21. Внутренняя энергия заданной массы m идеального газа зависит только от:

- а) температуры
- б) формы сосуда
- в) давления

22. Вычислите скорость пешехода, который преодолевает ровным шагом расстояние 1,2 км за 20 мин:

- а) 2 м/с
- б) 1 м/с
- в) 2 км/ч

23. Какая величина является векторной:

- а) перемещение
- б) путь
- в) длина

24. Вода превращается в лед при постоянной температуре 0°C . Поглощается или выделяется при этом энергия: а) не поглощается и не выделяется

- б) выделяется
- в) поглощается

25. Хаотичность теплового движения молекул газа приводит к тому, что:

- а) газ гораздо легче сжать, чем жидкость
- б) при одновременном охлаждении и сжатии газ превращается в жидкость
- в) плотность газа одинакова во всех местах занимаемого им сосуда

26. Чему равен модуль перемещения пешехода, который прошел по тротуару на горизонтальной поверхности 40 м на юг, затем 30 м на запад:

- а) 10 м
- б) 70 м
- в) 50 м

27. Как изменяется температура кристаллического тела с момента начала плавления до его окончания:

- а) не изменяется
- б) в начале плавления понижается, затем повышается
- в) в начале плавления повышается, затем понижается

28. Чтобы лежащий на земле однородный стержень длиной 2 м и массой 100 кг поставить вертикально, медленно поднимая один его конец, нужно совершить такую работу:

- а) 20 Дж
- б) 100 Дж
- в) 200 Дж

29. Какова температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении по

абсолютной шкале температур:

а) 373 К

б) 173 К

в) 273 К

30. В магнитном поле протон движется по часовой стрелке. Что произойдет, если протон заменить на электрон:

а) радиус вращения уменьшится. Вращение будет происходить по часовой стрелке

б) радиус вращения уменьшится. Вращение будет происходить против часовой стрелки

в) радиус вращения увеличится. Вращение будет происходить против часовой стрелки

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей:

для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха - оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности.

При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

4.Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Вставьте сюда пункт 6.3. с РПД

Использование программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft, Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для самопроверки полученных знаний.

1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.

2. Скорость.

3. Ускорение.

4. Поступательное движение твёрдого тела.

5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. (2 часа). Использование программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Zoom, Microsoft Power Point, Big blue button, Online Test Pad, Webanketa, а также голосовых помощников Siri или Алиса для самопроверки полученных знаний. Данный интернет сервис также поможет посмотреть видео по изучаемой тематике.

6. Связь линейных и угловых величин.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
8. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
9. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
11. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.
12. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
13. Потенциальная энергия.
14. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
15. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
16. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
17. Кинетическая энергия вращающегося тела.
18. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.
19. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).
21. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
22. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.
23. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).
24. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
25. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
26. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
27. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
28. Пружинный, математический и физический маятники.
29. Энергия гармонических колебаний.
30. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
31. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
32. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
33. Вынужденные колебания. Резонанс.
34. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
35. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
36. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
37. Интерференция волн.

38. Энергия волн. Вектор Умова.
39. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
40. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (4 часа)
Подготовка студентами по разделу по 10 тестов с использованием программ Online Test Pad и Webanketa для ответов на коллоквиуме для промежуточного контроля самостоятельной работы. Студенты будут обмениваться между собой тестами, оценивать и анализировать ответы своих сокурсников. При подготовке ответов можно пользоваться помощью голосовых помощников Siri или Алиса.
41. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
42. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
43. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
44. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
45. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
46. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
47. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
48. Работа идеального газа.
49. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
50. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
51. Адиабатический процесс.
52. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс(цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
53. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
54. Энтропия.
55. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
56. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
57. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
58. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
59. Внутренняя энергия реального газа.
60. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
61. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
62. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
63. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
64. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
65. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные

поверхности.

66. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
67. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
68. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
69. Сегнетоэлектрики.
70. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля в б л и з и заряженного проводника.
71. Электроёмкость уединенного проводника.
72. Конденсаторы.
73. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
74. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
75. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
76. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
77. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
78. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
79. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
80. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
81. Ток в газах.
82. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
83. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
84. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
85. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
86. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
87. Магнитное поле длинного соленоида и торроида.
88. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника стоком и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, масс- спектрометры, электронно-лучевые трубки.
89. Эффект Холла.
90. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
91. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
92. Магнитные моменты электронов и атомов.
93. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
94. Микро- и макротоки. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
95. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
96. Ферромагнетики и их свойства.
97. Опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
98. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
- Вращение рамки в магнитном поле.

99. Явление самоиндукции. Индуктивность.

100. Токи при замыкании и размыкании цепи.

Подготовка студентами по каждому разделу по 10 тестов с использованием программ Online Test Pad и Webanketa для ответов на коллоквиуме для промежуточного контроля самостоятельной работы.

Студенты будут обмениваться между собой тестами, оценивать и анализировать ответы своих сокурсников. При подготовке ответов можно пользоваться помощью голосовых помощников **Siri** или **Алиса**.

Online Test Pad – это образовательный онлайн-сервис для создания тестов, опросников, кроссвордов, логических игр и комплексных заданий.

Программный продукт Online Test Pad (рус. Онлайн Тест Пад) предоставляется бесплатно и может быть использована через Интернет из облака разработчика. Имеется возможность создания выделенной площадки для организации выделенного процесса тестирования.

Облачная система Online Test Pad может быть использована в компаниях для проверки знаний сотрудников, обучения отдела продаж, обучения клиентов, а также в образовательных учреждениях преподавателями для тестирования учеников и студентов, проведения экспресс-проверок уровня знаний, зачётов и контрольных работ.

В распоряжение пользователей программного обеспечения Онлайн Тест Пад предоставляется обширная база ранее созданных опросников, тестов и кроссвордов.

Online Test Pad: Описание, Функции и Интерфейс – 2022. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://soware.ru/products/online-test-pad> (Дата обращения -17.05.2- 22)

Webanketa - это сервис для создания опросов, тестов и голосований, который подойдёт как предпринимателям и крупным фирмам, так и студентам или друзьям.

Главные особенности Webanketa:

- простое оформление с возможностью контролировать каждое слово в анкете;
- проведение тестов для преподавателей;
- поддержка многоязычных опросов;
- полностью настраиваемый дизайн анкет возможностями CSS;
- интеграция опросов на сайт;
- публикация в необходимой социальной сети одним нажатием;
- закрытые и публичные анкеты;
- закрытые и публичные результаты опросов;
- доступ результатов только респондентам;
- простой анализ результатов;
- экспорт результатов (всех, отдельного респондента, статистики, SPSS).

Webanketa - обзор сервиса / Startpack. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://startpack.ru/application/webanketa> (Дата обращения -17.05.2-22).

Голосовой ассистент – виртуальный помощник, который работает на основе искусственного интеллекта. Он распознает речь пользователя, может анализировать его ответы и выполняет команды человека.

Siri ('sɪəri, [рус.](#) *Сири*, [бэкр. англ.](#) *Speech Interpretation and Recognition Interface*) — облачный [персональный помощник](#) и [вопросно-ответная система](#), программный клиент которой входит в состав [iOS](#), [iPadOS](#), [watchOS](#), [macOS](#) и [tvOS](#) компании Apple. Данное приложение использует [обработку естественной речи](#), чтобы отвечать на вопросы и давать рекомендации. Siri приспосабливается к каждому пользователю индивидуально, изучая его предпочтения в течение долгого времени.

Siri - Википедия. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Siri>. (Дата обращения -17.05.2-22)

Алиса - виртуальный [голосовой помощник](#), созданный компанией [Яндекс](#). Распознаёт естественную речь, имитирует живой диалог, даёт ответы на вопросы пользователя и, благодаря запрограммированным навыкам, решает прикладные задачи. Алиса работает на смартфонах, компьютерах и автомобилях. По данным Яндекса, ежедневная аудитория голосового помощника Алисы составляет 8 млн пользователей, а месячная аудитория Алисы по состоянию на декабрь 2019 года составила 45 млн человек

Алиса_(голосовой_помощник) - Википедия. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения -17.05.2-22).

Рекомендуемые лекционные демонстрации по курсу «Физика»

32. Приборы для измерения потенциала и заряда (электроскоп, электрометр, электростатический вольтметр).

33. Силовые линии электрического поля различных систем зарядов.

34. Исследование поля плазменным зондом или с помощью электропроводной бумаги (напряженность, эквипотенциальные поверхности).

35. Модели диэлектрика с полярными и неполярными молекулами.

36. Распределение зарядов и потенциала на поверхности проводника.

37. Поле вблизи поверхности проводника (силовые линии, истечение зарядов со стрия, колесо Франклина).

38. Зависимость емкости конденсатора от его геометрических параметров и наличия диэлектрика.

39. Энергия заряженного конденсатора (свечение лампы, работа двигателя).

40. Падение потенциала вдоль проводника (однородного и неоднородного).

41. Зависимость сопротивления металлов, полупроводников и изоляторов (стекло) от температуры.

42. Тепловое действие тока; зависимость от параметров проводника; применение (нагревание цепочки металлов, модель плавкового предохранителя).

43. Взаимодействие параллельных токов.

44. Отклонение электронного пучка магнитным полем.

45. Опыты Эрстеда.

46. Магнитное поле различных конфигураций (опыт с железными опилками).

47. Закон Ампера.

48. Контур с током в однородном магнитном поле (момент сил, модель электродвигателя, измерение индукции магнитного поля).

49. Контур стоком в неоднородном магнитном поле (взаимодействие катушек).

50. Петля гистерезиса Ферромагнетика.
51. Точка Кюри.
52. Опыты Фарадея.
53. Закон электромагнитной индукции (проверка формулы).
54. Трансформатор Томсона (потокосцепление, работа трансформатора, тепловое и механическое действия индукционных токов).
55. Токи Фуко. Скин-эффект.
56. Закон самоиндукции (проверка формулы).
57. Переходные процессы в цепи с индуктивностью.
58. Энергия магнитного поля (свечение лампы за счет энергии, запасенной в индуктивности).
59. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Фазовые и амплитудные соотношения.
60. Затухающие электромагнитные колебания.
61. Наблюдение и исследование резонанса в колебательном контуре.
62. Вихревое электрическое поле (опыты с трансформатором Тесла или электропроводной бумагой).
63. Круговая траектория электронов в магнитном поле.
64. Магнитная фокусировка.
65. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и магнитным отклонением луча.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине.

Текущая аттестация

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на лабораторных занятиях учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на лабораторных занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2. .

Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

1. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

2. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право отработать пропущенные занятия и защитить лабораторные работы до начала экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;

- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;

- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;

- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.