

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

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.06 ФИЗИКА

Направление подготовки
бакалавриат

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА».

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

Код компетенции	Результаты освоения ОП (формулировка компетенций)	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплин
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий в автоматических устройствах Уметь: - применять компьютерную технику и информационные технологии при автоматизации технологических процессов. Владеть: - компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями для анализа и синтеза автоматических систем
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно коммуникационных технологий	ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знать: связь физики с другими естественными науками, значение её в жизни современного общества. Уметь: проводить расчеты по физическим формулам и уравнениям реакции. Владеть: методами обработки полученных результатов, навыками безопасного проведения физического

		ИД-3. Применяет информационно коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	эксперимента
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства ИД-2 Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы анализа и решения поставленных задач; - информацию, необходимую для решения поставленной задачи; - возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; - основы формирования суждений и оценки мнений; - последствия возможных решений задачи; - ожидаемые результаты решения выделенных задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи; - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; - анализировать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа поставленных задач; - способностью находить и критически анализировать

			информацию, необходимую для решения поставленной задачи; - навыками анализа возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; -навыками формирования собственных суждений и оценки
--	--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

2.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Структура и содержание дисциплины для ОО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по							
			Контактная работа					Самостоятель ная работа											
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект)	
1.	Раздел 1. Механика																		
1.1	Тема 1.1. Физика как наука	1	2	2				4			4								
1.2	Тема 1.2. Предмет механики	1	2	2				4			4								
1.3.	Тема 1.3. Кинематика	1	4	2		2		4			4								
1.4.	Тема 1.4. Динамика	1	4	2		2		4			4								
1.5.	Тема 1.5. Законы сохранения в механике	1	4	2		2		4			4								
1.6.	Тема 1.6. Неинерциальные системы отсчета	1	4	2		2		4			4			2					
1.7.	Тема 1.7. Динамика твердого тела	1	4	2		2		6		2	4			2					
1.8.	Тема 1.8. Колебания	1	4	2		2		6		2	4			2					

1.9.	Тема 1.9. Механика жидкостей и газов	1	4	2		2		6		2	4						
1.10	Тема 1.10 Релятивистская механика	2	4	2		2		6		2	4						
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика																
2.1.	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория	2	4	2		2		4			4						
2.2.	Тема 2.2. Термодинамика	2	4	2		2		4			4						
2.3.	Тема 2.3. Явления переноса	2	4	2		4		4			4			2			
2.4.	Тема 2.4. Реальные газы	2	4	2		4		4			4						
	Раздел 3. Электричество и магнетизм																
3.1.	Тема 3.1. Предмет классической электродинамики	2	4	2		2		4			4						
3.2.	Тема 3.2. Электростатика	2	4	2		2		4			4			2			
3.3.	Тема 3.3. Электростатическое поле в диэлектриках	2	4	2		2		4			4			2			
3.4.	Тема 3.4. Проводники в электростатическом поле	2	4	2		2		4			4						
3.5.	Тема 3.5. Энергия взаимодействия электрических зарядов	2	4	2		2		4		2	2						
3.6.	Тема 3.6. Постоянный электрический ток	3	4	2		2		4			4						
3.7.	Тема 3.7. Магнитное поле	3	3	1		2		5		1	4			2			
3.8.	Тема 3.8. Магнитное поле в веществе	3	3	1		2		4		2	2			2			
3.9.	Тема 3.9. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках	3	3	1		2		4		2	2			2			
3.10	Тема 3.10. Ток смещения	3	3	1		2		4		2	2						
	Раздел 4. Оптика																
4.1.	Тема 4.1. Предмет оптики	3	4	2		2		4		2	2						
4.2.	Тема 4.2. Энергия и импульс электромагнитных волн	3	4	2		2		4		2	2			1			
4.3.	Тема 4.3. Дисперсия света	3	4	2		2		4		2	2			2			
4.4.	Тема 4.4. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков	3	3	1		2		4		2	2			2			
4.5.	Тема 4.5. Интерференция света	3	3	1		2		4		2	2			2			

4.6.	Тема 4.6. Дифракция света	3	3	1		2		4		2	2			2				
4.7.	Тема 4.7. Тепловое излучение	3	3	1		2		4		2	2							
	Общая трудоемкость, в часах		120	70		50		105		31	74			27				
													Промежуточная аттестация					
													Форма					
													Зачет					
													Зачет с оценкой					
													Экзамен					2

Структура и содержание дисциплины для ОЗО

п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по							
			Контактная работа					Самостоятельная работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Механика																	
1.1	Тема 1.1. Физика как наука							6			6							
1.2	Тема 1.2. Предмет механики		1	1				6			6							
1.3.	Тема 1.3. Кинематика		1	1				6			6							
1.4.	Тема 1.4. Динамика		1	1				6			6							
1.5.	Тема 1.5. Законы сохранения в механике		1	1				6			6							
1.6.	Тема 1.6. Неинерциальные системы отсчета		1	1				6			6							
1.7.	Тема 1.7. Динамика твердого тела							6			6							
1.8.	Тема 1.8. Колебания							6			6							
1.9.	Тема 1.9. Механика жидкостей и газов							6			6							
1.10	Тема 1.10 Релятивистская механика							6			6							

	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика															
2.1.	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория		1	1			6			6						
2.2.	Тема 2.2. Термодинамика		1	1			6			6						
2.3.	Тема 2.3. Явления переноса						6			6						
2.4.	Тема 2.4. Реальные газы						6			6						
	Раздел 3. Электричество и магнетизм															
3.1.	Тема 3.1. Предмет классической электродинамики		1	1			6			6						
3.2.	Тема 3.2. Электростатика		1	1			6			6						
3.3.	Тема 3.3. Электростатическое поле в диэлектриках		1	1			6			6						
3.4.	Тема 3.4. Проводники в электростатическом поле						6			6						
3.5.	Тема 3.5. Энергия взаимодействия электрических зарядов		1	1			6			6						
3.6.	Тема 3.6. Постоянный электрический ток						6			6						
3.7.	Тема 3.7. Магнитное поле		1	1			6			6						
3.8.	Тема 3.8. Магнитное поле в веществе		1	1			9		3	6						
3.9.	Тема 3.9. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках		1	1			10		4	6						
3.10	Тема 3.10. Ток смещения		1	1			10		4	6						
	Раздел 4. Оптика															
4.1.	Тема 4.1. Предмет оптики		1	1			10		4	6						
4.2.	Тема 4.2. Энергия и импульс электромагнитных волн		1	1			10		4	6						
4.3.	Тема 4.3. Дисперсия света		1	1			10		4	6						
4.4.	Тема 4.4. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков						10		4	6						
4.5.	Тема 4.5. Интерференция света						10		4	6						
4.6.	Тема 4.6. Дифракция света						10		4	6						
4.7.	Тема 4.7. Тепловое излучение						10		4	6						
	Общая трудоемкость, в часах		18	18			225		39	186						

													Промежуточная аттестация	
													Форма	
													Зачет	
													Зачет с оценкой	
													Экзамен	1 курс

3.1.Содержание дисциплины по темам

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

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.

ТЕМА 17. 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 излучения 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.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-агроинженеров используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Программа физического практикума по курсу «Физика»

Общий физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки специалистов – агроинженеров. 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 $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ методом Клеймана-Дезорма.
12. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва.
13. **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: ИТ-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 ИТ-технологиям.

Лабораторная работа № 1.2 — Студопедия. 2020. Электронный ресурс. [Режим доступа]:

Электричество и магнетизм.

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

26. 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?

1. Дистервег А. Кейс-метод - эффективный метод при изучении физик и/ – Физика, 30.08.2015
Электронный ресурс.[Режим доступа]: <https://multiurok.ru/blog/keis-mietod-effiektivnyi-mietod-pri-izuchienii-fiziki.html> (дата обращения: 17.05.2022).

2. Смотров, Е. В. Применение «Кейс-метода» в преподавании физики / Е. В. Смотров. — Текст: непосредственный // Актуальные задачи педагогики: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2014 г.). - Т. 0. 0 Чита: Издательство Молодой ученый, 2014. - С. 196-198. - URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/102/5496/> (дата обращения: 17.05.2022).

Оптика

1. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
2. Определение радиуса кривизны сферических поверхностей тел с помощью колец Ньютона.
3. Определение глубины царапины поверхности.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ И ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

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.
1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

2. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
3. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
4. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
5. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
6. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
7. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
8. Работа идеального газа.
9. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
10. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
11. Адиабатический процесс.
12. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс(цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
13. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
14. Энтропия.
15. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
16. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
17. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
18. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
19. Внутренняя энергия реального газа.
20. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
21. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
22. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
23. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
24. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
25. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
26. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
27. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость
28. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
29. Сегнетоэлектрики.
30. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
31. Емкость уединенного проводника.
32. Конденсаторы.
33. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
34. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
35. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
36. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
37. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
38. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
39. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
40. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
41. Ток в газах.
42. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.

43. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
44. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
45. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
46. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
47. Магнитное поле длинного соленоида и торроида.
48. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника стоком и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, массспектрометры, электронно-лучевые трубки.
49. Эффект Холла.
50. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
51. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
52. Магнитные моменты электронов и атомов.
53. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
54. Микро- и макроток. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
55. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
56. Ферромагнетики и их свойства.
57. Опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
58. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
59. Вращение рамки в магнитном поле.
60. Явление самоиндукции. Индуктивность.
61. Токи при замыкании и размыкании цепи.
62. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
63. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
64. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
65. Ток смещения.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

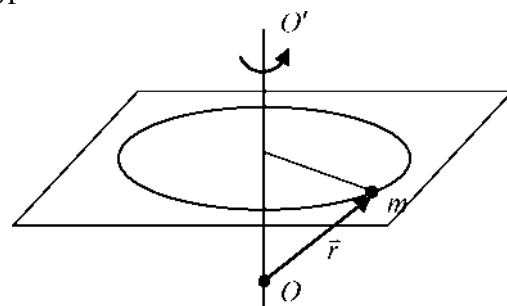
Типовые контрольные задания или иные материалы

Защита лабораторной работы (пример вопросов для защиты лабораторных работ).

1. Дайте определение физических величин, необходимых для описания вращательного движения тел (углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения), и укажите их единицы измерения.
2. Каково расположение в пространстве векторов углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения?
3. Дайте определение момента силы относительно неподвижной точки, момента силы относительно неподвижной оси. Как определяется направление момента силы?
4. Что такое момент импульса материальной точки? твердого тела? Как определяется направление момента импульса?
5. Дайте определение момента инерции (для единичной материальной точки, системы материальных точек и твердого тела).
6. Сформулируйте 2-й закон Ньютона для поступательного и вращательного движений.
7. Какова роль момента инерции во вращательном движении?
8. Что общего, и каково различие в понятиях «масса» и «момент инерции»?
9. Как можно определить момент инерции тела относительно произвольной оси, если известен его момент инерции относительно оси симметрии, параллельной произвольной оси?
10. Путем прямого сопоставления покажите, что выражения основных закономерностей для

поступательного и вращательного движений имеют одну и ту же математическую форму.

11. Опишите экспериментальную установку (маятник Обербека) и приведите формулы для определения линейного и углового ускорения закрепленного на конце нити груза, а также формулы для силы натяжения нити и вращающего момента. Объясните, как получена формула (16).
12. Каково направление момента силы T , раскручивающего маятник Обербека (рис. 4)? Каково направление момента сил трения, действующих на ось маятника со стороны подшипников?
13. Как можно рассчитать момент инерции маятника Обербека?
14. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.
15. Дайте описание основных моделей механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Приведите примеры, в каких случаях можно применять модель материальной точки, а в каких случаях эта модель неприменима.
16. Что такое путь, перемещение, траектория?
17. Перечислите способы описания механического движения.
18. Дайте определения средней скорости, мгновенной скорости; среднего и мгновенного ускорения. Запишите выражения для векторов мгновенной скорости и ускорения в разложении по ортам координатных осей.
19. Каковы свойства векторов скорости и ускорения? Приведите выражения для тангенциального и нормального ускорения.
20. Какое движение называется равномерным, а какое - равноускоренным? Приведите зависимости векторов скорости и перемещения от времени для этих движений.
21. Материальная точка движется по окружности (см. рисунок). Как направлен вектор ее линейной скорости? угловой скорости? Какова связь между вектором линейной скорости и вектором угловой скорости?
22. Сформулируйте законы Ньютона.
23. В чем заключается принцип независимости действия сил?
24. Что такое вес тела? В чем отличие веса тела от силы тяжести?
25. Как объяснить возникновение невесомости при свободном падении?
26. Известно, что сила тяготения пропорциональна массе тела. Почему же тяжелое тело, если на него действует только сила тяжести, не падает быстрее легкого?
27. Покажите, что силы тяготения консервативны.
28. Чему равно максимальное значение потенциальной энергии системы из двух тел, находящихся в поле тяготения? Когда оно достигается?
29. Какое влияние на результат измерений оказывает не учитываемая нами сила трения в оси блока?
30. Что называется механической системой? Какая система является замкнутой?
31. Дайте определения кинетической и потенциальной энергии. По каким формулам вычисляется кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела? Чему равна потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли?
32. Какие взаимодействия называют столкновением?
33. Какие характеристики ударов вы знаете?
34. Почему коэффициент восстановления кинетической энергии в опытах $K < 1$?
35. В чем заключается закон сохранения импульса? В каких системах он



выполняется? Почему он является фундаментальным законом природы?

36. Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?

37. Что называется центром масс системы материальных точек? Как движется центр масс замкнутой системы?

38. В чем различие между понятиями энергии и работы?

39. Сформулируйте теорему о связи работы и энергии.

40. Покажите, что силы тяготения, (тяжести, упругости) консервативны.

41. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.

42. В чем состоит физическая сущность закона сохранения и превращения энергии? Почему он является фундаментальным законом природы?

43. Каким свойством времени обуславливается справедливость закона сохранения механической энергии?

44. Что такое потенциальная яма? потенциальный барьер?

45. Какие заключения о характере движения тел можно сделать из анализа потенциальных кривых?

46. Как охарактеризовать положения устойчивого и неустойчивого равновесия? В чем их различие?

Собеседование (перечень вопросов по темам дисциплины)

1. Кинематика поступательного и вращательного движений. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движений.
2. Системы отсчета, инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила и масса. Принцип относительности Галилея. Импульс, закон сохранения импульса.
3. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия, закон сохранения механической энергии. Гравитационное поле, закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
4. Момент инерции, момент импульса, момент силы, основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
5. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Волны, распространение волн. Звук.
6. Основные постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская энергия и ее связь с импульсом. Энергия покоя.
7. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, их применения к различным системам.
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы и жидкости, твердые тела.
9. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам.
10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. КПД цикла Карно, термодинамическая шкала температур. Энтропия как функция состояния. Фазовые превращения первого и второго рода.
11. Электрический заряд, закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона, электрическое поле, принцип суперпозиции. Связь между напряженностью и потенциалом поля. Поле точечного заряда и поле диполя. Поляризация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость вещества.

12. Условия существования тока в цепи. Сила и плотность тока. Закон Ома. Мощность постоянного тока, закон Джоуля-Ленца. Электропроводность жидкостей, газов и твердых тел. Ток в вакууме.
13. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока, магнитный момент. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.
14. Сила Ампера. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Напряженность и индукция магнитного поля, связь между ними. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетизм.
15. Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия магнитного поля. Собственные колебания в электромагнитном контуре, формула Томсона.
16. Электромагнитное поле, уравнения Максвелла. Электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн.
17. Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления, скорость света в вакууме и в веществе. Дисперсия и поглощение света.
18. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Понятие голографии. Естественный и поляризованный свет, законы Малюса и Брюстера.
19. Тепловое излучение, формула Планка. Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон, его энергия и импульс.
20. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера, волновая функция, ее физический смысл. Спин электрона. Квантовые числа для состояний электрона в атоме, принцип Паули. Периодическая система элементов.
21. Опыты Резерфорда, ядерная модель атома. Состав ядра, его заряд и масса. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез, энергия звезд.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Аттестация по дисциплине включает следующие виды контроля:

- текущий контроль;
- итоговый контроль.

Текущий контроль осуществляется в форме контроля выполнения и проверки отчетности по лабораторной работе.

Выполнение лабораторной работы производится в течение занятия в составе подгруппы, если иное не предусмотрено данным практикумом. При этом все предусмотренные заданием работы выполняются студентами самостоятельно. В процессе выполнения практических работ студент обязан:

1. строго соблюдать технику безопасности и правила охраны труда;
 2. строго соблюдать порядок проведения практической части работы, описанный в методических указаниях к ней;
 3. согласовывать с преподавателем включение и выключение приборов;
 4. работать с приборами в соответствии с инструкциями по их эксплуатации;
 5. вести необходимые записи в отчете по практической работе или в рабочих тетрадях.
- После выполнения лабораторной работы студенты предъявляют преподавателю результаты экспериментов, которые должны быть внесены в заготовку отчета в виде схем, таблиц и графиков, иных записей, рекомендованных методическими указаниями.

По итогам выполнения лабораторной работы оформляется отчет каждым студентом индивидуально.

Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом

Общие правила работы на лабораторном занятии.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо:

1. Прочитать руководство к лабораторной работе. Выяснить, какие физические законы используются при решении поставленной задачи, и какие закономерности лежат в основе расчетных формул.

2. Проработать рекомендованную литературу.

3. Самостоятельно или используя учебные пособия вывести формулы, которые используются для расчетов в работе.

4. Подготовить конспект лабораторной работы.

5. В лаборатории еще раз следует прочитать руководство, имея перед глазами установку для проведения опыта. Необходимо разобраться в принципах работы измерительных приборов, которые будут использоваться в данной работе.

Результаты выполнения работы должны быть занесены в лабораторный журнал. Отчет

по лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- название работы,
- цель работы,
- краткое изложение теории исследуемого в задании физического явления,
- четкие определения физических величин, подлежащих измерению, единицы их измерения,
- исходное уравнение и основную рабочую формулу, по которой производится вычисление искомой физической величины,
- схему экспериментальной установки и пояснения к ней,
- таблицу для записи результатов измерений и погрешностей измерений.

Перед посещением практического занятия необходимо повторить соответствующий лекционный материал и выполнить предложенные домашние задания.