

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 05 от «15» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физика»

Направление подготовки / специальность	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность(и) (профиль(и))	Землеустройство»
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	6
Трудоемкость дисциплины, час.	216

Разработчик:
Доцент кафедры технического сервиса и
механики

Дунаев А.В.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Технического сервиса и механики

Терентьев В.В.
(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к* Обязательной части

Статус дисциплины** базовой

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины Школьные курсы химии и физики

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины Методы научных исследований, Механизация животноводства, Основы проектирования животноводческих объектов Безопасность жизнедеятельности

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их)
---------------------------------	---	---

		за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИД-1опк-1 Применяет теоретические положения общенаучных естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов. ИД-2опк-1 Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин. ИД-3опк-1 Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	все

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Основы механики							
1.1.	Кинематика	2	4		5	ВЛР К ЗаО	
1.2.	Динамика	2	4	2	5		
1.3	Законы сохранения в механике	2	4		5		
1.4	Механические колебания и волны	2	4	2	5		
1.5	Элементы релятивистской механики	2	2		5		
2. Молекулярная физика и термодинамика							
2.1.	Основы молекулярно-кинетической теории	2	2		5	ВЛР К, КР, ЗаО	Лекция - дискуссия
2.2.	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа	2	2	2	5		
2.3	Законы термодинамики	2	2	2	5		
2.4	Реальные газы, жидкости и твердые тела	2	2	2	5		
2.5	Тепловые явления	2	2		5		
3. Электричество и магнетизм							

3.1	Электрическое поле в вакууме и веществе	2	2	2	5	ВЛР К ЗаО	Презентации
3.2	Теорема Гаусса и ее применение	2	2		4		
3.3	Постоянный электрический ток	2	2	2	5		
3.4	Магнитное поле и его характеристики	2	2	2	5		
3.5	Явление электромагнитной индукции. Основы теории Максвелла	2	2		6		
4. Оптика							
4.1	Геометрическая оптика	1	2		5	ВЛР К ЗаО	
4.2	Волновая оптика	1	2		6		
4.3	Тепловое излучение	1	2		5		
5. Элементы квантовой механики							
5.1	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Фотоэффект	1	2		6	К ЗаО	Презентации
5.2	Волновая функция и ее применение	1	4		5		
6. Элементы физики атома и атомного ядра							
6.1	Модель атома. Атомное ядро. Ядерные силы	1	4		6	К ЗаО	Презентации
Всего часов		36	54	18	108		

* Указывается форма контроля: ВЛР – выполнение лабораторной работы, К – коллоквиум, ЗаО – зачет с оценкой.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля*

* ЗаО – зачет с оценкой

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции	18	18								
Лабораторные	18									
Практические	18	36								
Итого контактной работы	54	54								
Самостоятельная работа	18	90								
Форма контроля	Эк									

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Лекции	12				
Лабораторные	8				
Практические	12				
Итого контактной работы	32				
Самостоятельная работа	184				
Форма контроля	Э				

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:
 - Механика
 - Молекулярная физика. Термодинамика
 - Электростатика. Постоянный ток
 - Магнетизм
 - Оптика
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Законы Кеплера
 - Явления переноса
 - Магнитные свойства вещества
 - Основные типы лазеров и их применение
 - Понятие о дозиметрии
- Темы курсовых проектов/работ:
 - Курсовые работы не предусмотрены
- Другое (рефераты):
 - Тематика рефератов соответствует теме студенческой конференции, проводимой на кафедре

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с бально – рейтинговой системой следующим образом:

- коллоквиумы
- отчеты по лабораторным работам
- экзамен

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.7.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для студ. вузов / Р.И. Грабовский. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 608 с. (147 экз.)
- 2) Сборник задач по физике: учеб. пособие для студ. вузов/ под ред. Р.И. Грабовского. 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 128 с. (149 экз.)
- 3) Физика ч.1: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ Т.А. Комарова – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА (100 экз.)
- 4) Физика ч.2: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ Т.А. Комарова – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА (100 экз.)
- 5) Жукова Т.А., Дунаев А.В., Барабанов Д.В. Физика. Сборник задач по физике. Учебно-методическое пособие для студентов инженерного факультета. Часть 1. 2021.

- б) Жукова Т.А., Дунаев А.В., Барабанов Д.В. Физика. Физика. Лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей. Часть 2. 2021.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Трофимова Т.И. Сборник задач / Т.И. Трофимова - М.: Высшая школа, 1991. - 303 с (74 экз.)
- 2) Трофимова Т.Н. Курс физики. – М.: высшая школа, 1990 – 2001 – 542 с. (23 экз.)

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Ресурс содержащий анимационное представление различных явлений и законов: <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru> (штангенциркуль, микрометр, закон Паскаля, закон Бернулли, истечение жидкостей через отверстие, осцилляторы, гармонические колебания, затухающие колебания, математический маятник, отражение волн, стоячая волна, генератор волн маятников, волновая машина, волна, броуновское движение, диффузия, внутренняя энергия, механический эквивалент теплоты, теплопроводность, изобарный процесс, изотермический процесс, изохорный процесс, адиабатный процесс, цикл Карно, вечный двигатель, капиллярное давление, электрическое поле, заряды и поля, конденсатор, электрическая цепь, закон Ома, внутренне сопротивление, магнит, магнитное поле провода с током, электромагнитная индукция, правило Ленца, зеркала, линзы, собирающая линза, рассеивающая линза, световой поток, сила света, освещенность, модель абсолютно чёрного тела, абсолютно черное тело, фотоэффект, электромагнитная волна, модели атома, эксперимент Резерфорда, закон радиоактивного распада, ядерная реакция)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Жукова Т.А., Дунаев А.В., Барабанов Д.В. Физика. Сборник задач по физике. Учебно-методическое пособие для студентов инженерного факультета. Часть 1. 2021.
- 2) Жукова Т.А., Красовская Е.А. Физика. Механика и молекулярная физика. Методические указания для выполнения лабораторных работ. 2011 г. 36 стр.
- 3) Ноговицын Е.А., Красовская Е.А. Физика. "Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника". Методические указания к лабораторным работам для студентов всех факультетов дневной и заочной форм обучения. 2010 г. 16 стр.
- 4) Красовская Е.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 11 стр.
- 5) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение излучения абсолютно черного тела". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 8 стр.
- 6) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение отношений теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 19 стр.
- 7) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 14 стр.
- 8) Жукова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение интерференции света". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 20 стр.

- 9) Жукова Т.А., Дунаев А.В., Барабанов Д.В. Физика. Физика. Лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей. Часть 2. 2021.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Операционная система типа Windows
- 2) Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- 3) Интернет-браузеры

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- 1) LMS Moodle.
- 2) Демонстрация мультимедийных материалов (источник: <http://www.vacak.cz/physicsanimations.php?!=ru>, перечень материалов см. п. 6.3.) .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащие для представления учебной информации большой аудитории.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. «Лаборатория механики и молекулярной физики»	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Установка лабораторная «Маятник Максвелла»; Установка лабораторная «Маятник Обербека»; Установка лабораторная «Маятник универсальный» ФМ 13; Модуль «Изучение вынужденных колебаний» ФПЭ 11. Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ 1-7; Установка для измерения теплопроводности воздуха ФПТ 1-3; Установка для определения отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме ФПТ 1-6н; Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ 1-1н.
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду

		организации
4.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.
5.	Лаборатория электромагнетизма	<p>Модуль “Изучение релаксационных колебаний” ФПЭ 12;</p> <p>Модуль “Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла” ФПЭ 04;</p> <p>Модуль “Изучение процессов заряда и разряда конденсатора” ФПЭ-08 М;</p> <p>Модуль “Изучение явления взаимной индукции”;</p> <p>Модуль “Определение отношения заряда электрона в его массе методом магнетрона” ФПЭ 03;</p> <p>Набор установок демонстрационный “Опыты по электростатике”;</p> <p>Установка демонстрационная “Индуктивность и емкость цепи переменного тока. Переходные процессы в цепи” ФДЭ 008 М;</p> <p>Установка демонстрационная “Взаимодействие параллельных токов”;</p> <p>Установка демонстрационная “Магнитное поле проводника с током различной конфигурации”;</p> <p>Установка демонстрационная “Резонанс в колебательном контуре” с генератором сигналов ФДЭ 18 М;</p> <p>Установка для демонстрации эффекта Холла ФДСВ 02;</p> <p>Установка для изучения температурной зависимости электропроводимости металлов и полупроводников ФПК 07;</p> <p>Модуль “Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре” ФПЭ 10;</p>
6.	Лаборатория оптики, квантовой физики, атомной и ядерной физики.	<p>Установка для изучения геометрической оптики и поляризации РМС №1;</p> <p>Установка для изучения интерференции РМС №2;</p> <p>Установка для изучения дифракции РМС №3;</p> <p>Модель абсолютно черного тела ФДСВ 07;</p> <p>установка для изучения абсолютно черного тела ФПК 11</p> <p>Установка для изучения работы газового лазера ФДСВ 12</p>

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Физика»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная, заочная форма обучения:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИД-1опк-1 Применяет теоретические положения общенаучных естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов.	<i>К, УО,Т, КР</i> Э, 1 курс	1. Комплекты тестовых заданий (Т), 2. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР) , 3. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 4. темы лабораторных работ. 5. Комплекты экзаменационных вопросов, экз. билеты
	ИД-2опк-1 Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин.	<i>К, УО,Т, КР</i> Э, 1 курс	
	ИД-3опк-1 Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	<i>К, УО,Т, КР</i> Э, 1 курс	

* Указывается форма контроля. *К* – коллоквиум, *За* – зачет, *ЗаО* – зачет с оценкой. Оценочные средства приведены в соответствии с Положением ПВД-06 «О фонде оценочных средств» (Приложение № 1).

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатель и	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие	При решении	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы

умений	стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: тестов, решения комплектов задач (домашних заданий), контрольных работ, конспектов, лабораторных работ, собеседований, заключительных тестов.

Оценочное средство 1. Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Раздел «Механика и молекулярная физика»

Входной тест (ТЗ_1). Проверка остаточных знаний по школьному курсу физики.

7 тестов (ТЗ_2-ТЗ_8) по темам 2-7 практических занятий

Заключительный тест (ЗТ_1) по теме «Механика».

Заключительный тест (ЗТ_2) по теме «Молекулярная физика и термодинамика».

Раздел «Электромагнетизм»

Итоговое тестирование по разделу

Раздел «Оптика, атомная и ядерная физика»

11 тестов (ТЗ_1 - ТЗ_11) по темам практических занятий и заключительный тест

Критерии оценки результатов тестирования:

Зачтено – менее 2 неправильных ответов

Не зачтено – более 2 неправильных ответов

Оценочное средство 2. Решение комплектов задач (домашнее задание) – система заданий для дистанционного выполнения, позволяющая проверить качество уровня знаний и умений обучающегося.

Раздел «Механика и молекулярная физика»

Домашнее задание 1 (ДЗ_1). Выполнение пробного теста в сетевом образовательном модуле (Moodle).

ДЗ_2. Кинематика материальной точки.

ДЗ_3. Динамика материальной точки.

ДЗ_4. Закон сохранения в механике.

ДЗ_5. Механические колебания.

ДЗ_6. МКТ идеального газа газовые законы.

ДЗ_7. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.

ДЗ_8. Второе начало термодинамики. Термодинамические циклы.

Раздел «Электромагнетизм»

Домашние задания по темам:

ДЗ_1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

ДЗ_2. Работа электрического поля. Потенциал. Поле в диэлектриках.

ДЗ_3. Емкость. Конденсаторы.

ДЗ_4. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.

ДЗ_5. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.

ДЗ_6. Силовое действие магнитного поля на заряды и токи.

ДЗ_7. Электромагнитная индукция.

ДЗ_8. Явление самоиндукции. Электромагнитные колебания.

Раздел «Оптика, атомная и ядерная физика»

Домашние задания по темам:

ДЗ_1. Интерференция света

ДЗ_2. Дифракция света

ДЗ_3. Поляризация света

ДЗ_4. Квантово-оптические явления

ДЗ_5. Элементы атомной физики

ДЗ_6. Элементы ядерной физики

Оценочное средство 3. Контрольная работа – набор заданий для проверки умений применять теоретические знания для решения задач по разделу дисциплины.

Раздел «Механика и молекулярная физика»

Контрольная работа 1 (КР1). Механика.

Контрольная работа 2 (КР2). Термодинамика и молекулярная физика.

Раздел «Электромагнетизм»

Контрольная работа по теме «Электричество и магнетизм»

Раздел «Оптика, атомная и ядерная физика»

Контрольная работа 1 (КР1). Волновая оптика

Оценочное средство 4. Конспект – средство для проверки готовности к практическим или семинарским занятиям.

Содержание материалов, представленных в конспектах, соответствует темам лекционных и практических занятий. Проверка осуществляется преподавателем на практическом занятии.

Оценочное средство 5. Лабораторная работа – средство для закрепления и практического освоения материала по определенным темам дисциплины.

Требования к оформлению отчета по лабораторной работе представлены в ФОС.

Оценочное средство 6. Собеседование – средство контроля усвоения учебного материала по теме лабораторной работы и умений получать, обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента. Проводится индивидуально с каждым студентом или в мини-группах.

Вопросы для подготовки к собеседованию по лабораторной работе приведены в методических указаниях к лабораторным работам. В оценочном средстве приведены требования и рекомендации по оформлению отчета по лабораторной работе.

Лабораторные работы выполняются по индивидуальному графику. Лабораторные работы выполняются в паре, если в группе нечетное количество студентов, то допускается выполнение работы тремя студентами.

Все лабораторные работы обеспечены методическими указаниями. Все задания к лабораторным работам представлены в сетевых образовательных модулях (СОМТребования к оформлению отчета по лабораторной работе).

Отчет должен содержать

1. Номер и название лабораторной работы, ФИО студента, который ее выполнил, номер группы.
2. Цели и задачи работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схема установки (эксперимента). Основные узлы и элементы обозначаются номерами, которые расшифровываются.
5. Рабочая формула(ы). Формулы, по которым непосредственно проводятся расчеты величин, определяемых в упражнениях лабораторной работы. Все обозначения физических величин, входящих в рабочие формулы, должны быть расшифрованы ниже.
6. Идея метода. В нескольких предложениях раскрывается суть физических явлений и процессов, лежащих в основе проводимого эксперимента.
7. Таблица(ы), в которые заносятся экспериментальные и расчетные данные. Студент заранее должен продумать структуру таблицы, исходя из того, сколько опытов необходимо провести, какие величины необходимо определить и рассчитать. При оформлении таблиц в шапке должны быть указаны обозначения величин и через запятую, единицы измерения. Рекомендуется всегда оставлять несколько колонок, которые могут пригодиться для расчетов погрешности.
8. Расчеты. Приводятся основные расчеты значений определяемых в работе величин и их погрешностей.
9. Построены необходимые для анализа результатов эксперимента графики. При построении графика у каждой оси должны быть подписаны обозначения величин и единицы измерения; масштаб должен быть выбран рационально; на графике должны быть четко видны экспериментальные точки; не допускается соединение точек ломаной кривой, соединяющей эти точки; при необходимости на графике проводится аппроксимирующая кривая.
10. Выводы. Кратко излагаются основные результаты эксперимента исходя из его целей, проводится их анализ. Если в работе определяется некоторая физическая постоянная, то необходимо указать значение, определенное экспериментально (включая погрешность), и провести ее сравнение с табличной величиной. Если исследуется какая-либо зависимость, то указывается характер этой зависимости, выявленный в эксперименте (линейная, экспоненциальная и т.д.), и проводится сравнение с теоретической зависимостью. Если проверяется справедливость некоторого физического закона, то также необходимо проверить согласие экспериментальных данных с теоретической формулой.

Окончательный результат должен быть записан в соответствии с принятыми правилами; обязательна оценка погрешности полученного результата и соблюдение правил округления значений определяемых в эксперименте величин и их погрешностей.

Пример задания для лабораторной работы «Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля»

1. Соберите схему согласно рисунку.
2. На бумаге отметьте положения лазерных пятен. Смещая бумагу, сделайте несколько зарисовок. Сняв бумагу, измерьте все расстояния l между пятнами.
3. Измерьте расстояние L от бипризмы до экрана и найдите преломляющий угол бипризмы: $\vartheta = \frac{l}{2L(n-1)}$.

Вычисления проведите для всех значений l и оцените погрешность. Показатель преломления стекла бипризмы $n = 1.51$.

Критерии оценивания результатов защиты лабораторных работ

- Соответствие подготовки лабораторного журнала установленным требованиям.
- Степень готовности к выполняемой работе: знание цели и задач работы, порядка выполнения упражнений и схемы установки, назначения приборов и принадлежностей.
- Знание основ теории. Понимание идеи метода проведения измерений.
- Понимание области применения использованных в работе законов физики.
- Владение средствами получения и обработки информации, умение строить и интерпретировать графики, рассчитывать погрешность, анализировать полученные результаты и делать выводы.
- Срок выполнения и защиты лабораторной работы.

Оценочное средство 6. Собеседование

Собеседование – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

В данной дисциплине используется как средство контроля усвоения учебного материала по теме лабораторной работы и умений получать, обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента. Проводится индивидуально с каждым студентом или в минигруппах.

Примеры вопросов для подготовки к собеседованию по лабораторной работе: «Изучение законов механических колебаний с помощью маятника Поля»:

- Какие колебания называются собственными (свободными)?
- Запишите закон динамики затухающих колебаний. Проанализируйте его решение.
- В чем заключается физический смысл коэффициента затухания?

Вопросы для подготовки к собеседованию по лабораторным работам приведены в методических указаниях к лабораторным работам. *Критерии оценивания результатов собеседования (защиты лабораторных работ)*

- Соответствие подготовки лабораторного журнала установленным требованиям.
- Степень готовности к выполняемой работе: знание цели и задач работы, порядка выполнения упражнений и схемы установки, назначения приборов и принадлежностей.
- Знание основ теории. Понимание идеи метода проведения измерений.
- Понимание области применения использованных в работе законов физики.

- Владение средствами получения и обработки информации, умение строить и интерпретировать графики, рассчитывать погрешность, анализировать полученные результаты и делать выводы.
- Срок выполнения и защиты лабораторной работы.

3.2. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета и/или экзамена.

Зачет – это средство контроля, организованное как письменный ответ на заданные вопросы и/или специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.

Вопросы для подготовки по разделу «Механика, молекулярная физика»

1. Способы описания движения материальной точки: векторный, естественный и координатный. Эквивалентность различных способов описания движения. Путь и траектория. Понятия средней и мгновенной скорости и ускорения. Скорость прохождения пути. Поиск графика движения по его характеристикам (случай одномерного равнопеременного движения).

2. Движение материальной точки по окружности и его кинематические характеристики: вектор элементарного углового перемещения, угловая скорость и ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.

3. Описание криволинейного движения материальной точки: понятие радиуса кривизны траектории, нормального и тангенциального направлений. Полное, нормальное и тангенциальное ускорения и их физический смысл.

4. Роль выбора системы отсчета в динамике. Закон инерции (первый закон Ньютона). Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

5. Описание движения несвободных частиц в инерциальных системах отсчета. Понятия силы и массы. Второй закон Ньютона. Процедура измерения массы, свойства массы. Понятие импульса материальной точки. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Область применимости второго закона Ньютона.

6. Действие и противодействие, третий закон Ньютона. Примеры его проявления. Область применимости третьего закона Ньютона.

7. Понятие неинерциальной системы отсчета. Силы инерции и их свойства. Причины возникновения сил инерции.

8. Импульс системы. Закон изменения импульса. Закон сохранения импульса и отдельных его компонент. Импульс как универсальная характеристика состояния системы.

9. Работа сил. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Диссипативные силы. Расчет работы в однородном поле силы тяжести. Расчет работы сил упругости и работы в поле центральных сил.

10. Кинетическая энергия материальной точки и твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии.

11. Потенциальная энергия системы тел. Причины изменения потенциальной энергии. Свойства потенциальной энергии. Связь силы и потенциальной энергии.

12. Полная механическая энергия системы. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Понятие потенциальной ямы и потенциального барьера.

13. Понятие момента силы относительно закрепленной точки. Расчет момента сил относительно закрепленной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера.

14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего плоское движение. Теорема Кёнига.

15. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Условие равновесия твердого тела.

16. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Момент импульса твердого тела относительно закрепленной оси. Уравнение моментов. Законы изменения и сохранения момента импульса.

17. Гармонические колебания. Линейный осциллятор. Закон гармонических колебаний. Параметры гармонических колебаний и их физический смысл. Условие гармоничности колебаний. Расчет собственной частоты этих осцилляторов.

18. Затухание колебаний при наличии вязкого трения. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Случаи малого и большого трения.

19. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Переходный и установившийся режимы. Резонанс амплитуды. Амплитудно-частотные резонансные характеристики, их зависимость от коэффициента затухания. Физический смысл добротности.

20. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Кинематические эффекты специальной теории относительности: эффект сокращения длины, эффект замедления времени.

21. Классическая и релятивистская картины мира. Понятие релятивистской энергии. Соотношение между массой и энергией.

22. Макросистемы: примеры, особенности, состояния макросистем и способы исследования макросистем. Средние величины по времени, по ансамблю, эргодическая гипотеза.

23. Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева-Клапейрона. Смесь идеальных газов, закон Дальтона. Изопроцессы.

24. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Вывод уравнения Клаузиуса и основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.

25. Температура - мера кинетической энергии молекул. Средняя кинетическая энергия молекул. Средняя квадратичная скорость молекул. Степени свободы. Закон Больцмана о равнораспределении молекул по степеням свободы движения молекул.

26. Распределение молекул газа по скоростям – распределение Максвелла. Плотность вероятности. Характерные скорости распределения. Зависимость распределения Максвелла от температуры рода вещества.

27. Идеальный газ в силовом поле. Изменение давления газа с высотой. Барометрическая формула. Распределение молекул по потенциальным энергиям в силовом поле – распределение Больцмана.

28. Явление диффузии в газах. Уравнение Фика. Зависимость коэффициента диффузии от физической природы и параметров состояния идеального газа.

29. Молекулярный механизм внутреннего трения в газах. Уравнение Ньютона. Зависимость коэффициента вязкости от рода газа и параметров состояния идеального газа.

30. Внутренняя энергия термодинамической системы как функция состояния. Внутренняя энергия идеального газа. Эквивалентность теплоты и работы. I закон термодинамики, его связь с законом сохранения и превращения энергии. Вечный двигатель первого рода.

31. Элементарная работа, совершаемая газом при изменении объема. Графическое представление работы. Зависимость работы от вида процесса. Вычисление работы идеального газа при изопроцессах.

32. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними. Молярные теплоемкости при постоянном давлении и объеме и их взаимосвязь, формула Майера.

33. Применение I начала термодинамики к различным процессам (термодинамика изопроцессов).

34. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Необратимость реальных процессов.

35. Прямые циклы. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия тепловых машин. II закон термодинамики в формулировке Томсона. Вечный двигатель второго рода.

36. Цикл Карно. Расчет КПД идеальной тепловой машины, работающей по прямому обратимому циклу Карно. Теоремы Карно. Способы повышения КПД тепловых машин.

37. Обратные циклы. Холодильные машины. Холодильный коэффициент. II закон термодинамики в формулировке Клаузиуса.

38. Приведенное количество теплоты. Приведенное количество теплоты в обратимых и необратимых процессах – неравенство Клаузиуса.

39. Энтропия термодинамических систем как функция состояния. Изменение энтропии в замкнутых системах при обратимых и необратимых процессах. Закон возрастания энтропии. Примеры, подтверждающие закон возрастания энтропии. Изменение энтропии для идеального газа.

Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Электромагнетизм»

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции сил и полей. Расчет полей с использованием принципа суперпозиции.
2. Графическое описание электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме (формулировка).
3. Расчет полей с использованием теоремы Гаусса (поле равномерно заряженной плоскости, шара, сферы, нити).
4. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Потенциальная энергия взаимодействия зарядов.
5. Потенциал. Нормировка потенциала. Расчет потенциала. Связь напряженности и потенциала.
6. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Диполь в электрическом поле.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации.
8. Вектор поляризации диэлектрика. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
9. Условия равновесия зарядов в проводнике. Заряженный проводник. Проводник во внешнем электрическом поле. Поле внутри и у поверхности проводника. Электростатическая защита. Заземление.
10. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.
11. Сила и плотность тока. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение и разность потенциалов.
12. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

13. Основные положения классической теории электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца), условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами.
14. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрический ток в полупроводниках. P-n - переход. Вольтамперная характеристика p-n - перехода. Выпрямляющие свойства p-n - перехода.
15. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Силовое действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле на оси кольца с током. Магнитный момент токового кольца. Магнитное поле отрезка с током.
16. Теорема о циркуляции вектора H (закон полного тока).
17. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Магнитные свойства атомов. Гиромангнитное отношение для орбитального электрона. Диамагнитный эффект.
18. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Движение в комбинированных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла и его применение. Методы определения удельного заряда частицы.
19. Явление электромагнитной индукции. опыты М. Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
20. Электромагнитная индукция при относительном перемещении проводника и поля. Природа эдс индукции.
21. Электромагнитная индукция в переменных магнитных полях. Вихревое электрическое поле.
22. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Экстратоки замыкания и размыкания цепей.
23. Процессы преобразования энергии в колебательном контуре. Собственные (незатухающие и затухающие) колебания. Вынужденные колебания. Квазистационарные переменные токи.
24. Работа и мощность переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения.
25. Положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля, их физический смысл.

Экзамен – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.

Вопросы для подготовки по разделу «Оптика, атомная ядерная и физика»

1. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Способы наблюдения интерференции.
2. Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Временная (продольная) и пространственная (поперечная) когерентность.
3. Интерференция в тонких пленках. Интерферометр Майкельсона.
4. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах.
5. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели.

6. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция Брэгга.
7. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. Голограммы Лейта-Упатниекса, Денисюка.
8. Поляризация. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.
9. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Закон Брюстера.
10. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды.
11. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.
12. Поглощение и дисперсия волн. Фазовая и групповая скорость волны. Нормальная и аномальная дисперсия.
13. Нелинейные процессы в оптике. Нелинейно-оптические эффекты: самофокусировка света, генерация гармоник.
14. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.
15. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
16. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома Резерфорда. Недостатки моделей Томсона и Резерфорда.
18. Линейчатые спектры атомов. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Опыт Франка-Герца. Постулаты и модель атома Бора.
19. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.
20. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
21. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Условие усиления и генерации света. Основные компоненты лазера.
22. Особенности лазерного излучения. Когерентность лазерного излучения. Спектральный состав излучения лазеров. Основные типы лазеров и их применение.
23. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Свойства и обменный характер ядерных сил.
24. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Законы сохранения при радиоактивном распаде. Активность изотопа.
25. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Способы получения ядерной энергии. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.
26. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка «5» («отлично») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка «4» («хорошо») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Оценивание результатов промежуточной аттестации:

Оценка	Количество баллов
"неудовлетворительно"	0 - 23
"удовлетворительно"	24 - 29
"хорошо"	30 - 35
"отлично"	36 - 40

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.1.2. Методические материалы

Коллоквиум проводится по окончании изучения тем, организован в виде устного опроса по представленным вопросам. Из списка выбирается несколько вопросов на усмотрение преподавателя, на которые обучающийся отвечает в виде формулировок законов, определений и т.д. Если затруднительно точно ответить на поставленный вопрос, то предлагается рассмотреть эту тему на каком-либо примере. В зависимости от точности, полноты ответа обучающийся может набрать за один коллоквиум от 6 до 10 баллов (за все от 12 до 20 баллов).

3.2.1. Вопросы к лабораторным работам

1. Лабораторная работа "Определение плотности твердого тела правильной формы"

- Дайте определение плотности твердого тела.
- Что такое нониус?
- Дайте определение абсолютной и средней абсолютной погрешностей.
- Дайте определение средней квадратичной погрешности.
- Дайте определение относительной погрешности.

2. Лабораторная работа "Определение момента инерции маховика"
 - Дайте определение угловой скорости и углового ускорения.
 - Что такое абсолютно твердое тело?
 - Дайте определения момента силы и момента инерции тела.
 - Запишите и объясните основное уравнение динамики вращательного движения тела.
 - Сделайте вывод расчетной формулы для вычисления момента инерции маховика.
3. Лабораторная работа "Определение отношения теплоемкостей воздуха"
 - Какие величины характеризуют состояние системы?
 - Запишите и объясните уравнение Менделеева-Клапейрона.
 - Дайте определение изохорического, изобарического, изотермического процессов.
 - Сформулируйте первое начало термодинамики.
 - Дайте определение теплоемкостей при постоянном объеме и постоянном давлении. В чем заключается различие между ними?
 - Дайте определение адиабатического процесса. Запишите уравнение Пуассона.
 - Как изменяется температура при адиабатическом сжатии и расширении?
4. Лабораторная работа "Определение электрического сопротивления проводника мостиком Уитстона"
 - Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для полной цепи.
 - Запишите формулу сопротивления проводника.
 - Что называется удельным сопротивлением?
 - Напишите формулы для расчета сопротивления проводников, соединенных последовательно, параллельно.
 - Начертите схему мостика Уитстона.
 - Что такое равновесие моста?
5. Лабораторная работа "Определение индуктивности катушки"
 - Дайте определение магнитного потока.
 - В чем заключается явление электромагнитной индукции?
 - Сформулируйте закон Фарадея-Максвелла для электромагнитной индукции.
 - В чем заключается явление самоиндукции?
 - Дайте определение индуктивности.
 - Запишите закон Ома для цепи переменного тока.
 - Чем активное сопротивление отличается от реактивного сопротивления?
 - В чем заключается физический смысл индуктивного сопротивления?
6. Лабораторная работа "Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра"
 - Дайте определение естественного и поляризованного света.
 - Запишите и объясните закон Брюстера.
 - Приведите примеры поляризационных приборов.
 - Сформулируйте закон Малюса.
 - Дайте определение оптически активных веществ.
 - В чем заключается принцип работы сахариметра?
 -

3.2.2. Методические материалы

Лабораторная работа считается выполненной при наличии правильно оформленного отчета по лабораторной работе. За каждую оформленную лабораторную работу обучающийся получает 3 балла. Ответы на вопросы по лабораторной работе позволяют

заработать обучающемуся дополнительные 2 балла по каждой работе. Таким образом, за каждую лабораторную работу можно набрать от 3 до 5 баллов (от 18 до 30 за все лабораторные работы).

Критерии оценивания лабораторной работы

Правильно оформленная лабораторная работа должны содержать в себе разделы:

- Название работы
- Оборудование.
- Цель работы.
- Ход выполнения работы.
- Результаты наблюдений и вычислений в виде таблиц.
- Уравнения химических реакций (при необходимости).

Вывод (должен соответствовать цели работы).

- **Оценка «отлично»** ставится, если:

- а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
- в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

- **Оценка «хорошо»** ставится, если :

- а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.

- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

3.3. Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты

3.3.1. Вопросы к экзамену

1. Предмет механики. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении.
2. Тангенциальное и нормальное ускорения. Степени свободы и обобщенные координаты. Число степеней свободы абсолютно твердого тела.
3. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Вектор угловой скорости и углового ускорения.
4. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнение движения. Масса и импульс.
5. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.

6. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
7. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия.
8. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Свойства потенциальных полей. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Потенциальная энергия тяготения.
9. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
12. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера.
13. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
14. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
15. Понятие о колебательных процессах. Кинематика гармонических колебаний.
16. Математический и физический маятники.
17. Собственные колебания гармонического осциллятора. Энергия колебаний.
18. Свободные затухающие колебания.
19. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Резонанс.
20. Волны в упругих средах. Уравнение плоской волны.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
23. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
24. Число столкновений и средняя длина свободного пробега.
25. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
26. Зависимость между теплоемкостями газов при постоянном давлении (C_p) и при постоянном объеме (C_v).
27. Работа газа при изобарическом и изотермическом расширениях.
28. Распределение энергии по степеням свободы. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей.
29. Работа газа при адиабатическом расширении.
30. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
31. Цикл Карно. КПД цикла.
32. Явления переноса
33. Уравнение реальных газов Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реальных газов.
34. Энтропия. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
35. Обратимые и необратимые процессы.
36. Второе начало термодинамики.
37. Электрические заряды. Закон Кулона.
38. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
39. Работа электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля.
40. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
41. Энергия системы электрических зарядов и заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
42. Основные характеристики тока. Условия существования тока.
43. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
44. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
45. Магнитное поле электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

46. Магнитное поле прямого тока.
47. Поток вектора магнитной индукцией. Теорема Гаусса для вектора \vec{E} в интегральной и дифференциальной формах. Основное уравнение магнитостатики в вакууме.
48. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
49. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. движение заряженных частиц в магнитном поле.
50. Явление электромагнитной индукции. Открытие Фарадея. Правило Ленца.
51. Закон электромагнитной индукции.
52. Явление самоиндукции. Индуктивность и ее физический смысл.
53. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
54. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
55. Переменный ток.
56. Электромагнитные колебания.
57. Электромагнитные волны.
58. Законы геометрической оптики.
59. Интерференция света. Интерференция монохроматических волн. Интерференция в тонких пленках.
60. Интерференция равной толщины и равного наклона. Интерференция в клине.
61. Кольца Ньютона.
62. Дифракция света. Дифракция от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.
63. Дифракционная решетка.
64. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
65. Закон Малюса.
66. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
67. Закон Кирхгофа для теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина.
68. Гипотеза Планка. Явление фотоэффекта.
69. Законы фотоэффекта. Фотоны.
70. Давление света.
71. Эффект Комптона.
72. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля.
73. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
74. Соотношение неопределенностей.
75. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
76. Временное уравнение Шредингера.
77. Стационарное уравнение Шредингера.
78. Частица в одномерном стационарном ящике. Свободная частица. Уровни энергии.
79. Принцип соответствия Бора.
80. Атом водорода по квантовой теории.
81. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциал возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
82. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.
83. Применение лазерного излучения.
84. Строение атомных ядер. Феноменологический модели ядра: газовая, капельная, оболочечная.
85. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного распада.
86. Ядерные реакции.
87. Альфа-распад.
88. Резонансное поглощение γ - излучения.
89. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц

3.3.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

На подготовку ответа обучающемуся предоставляется не более одного академического часа. На устный ответ обучающегося по вопросам экзаменационного билета отводится не более 10 мин, и не более 5 минут на ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право получить второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

Отметка "Отлично" ставится студенту давшему подробный ответ на оба теоретических вопроса, а также правильно решившему и подробно объяснившему задачу.

Отметка "Хорошо" ставится при полном ответе на вопросы экзаменационного билета, но допускались некоторые неточности в формулировках или не полностью объяснен ответ, и решившему задачу.

Отметка "Удовлетворительно" ставится при неполном ответе на теоретические вопросы экзаменационного билета и попытке решить задачу (или правильный и подробный ответ на теоретические вопросы, но отсутствует решение задачи).

Итоговая бально-рейтинговая оценка:

Определяется путем суммирования баллов, полученных по результатам текущего контроля в семестре, бонусных баллов и баллов, полученных на экзамене.

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Оценка (ECTS)	Градация
0 - 59	неудовлетворительно	F	неудовлетворительно
60 - 64	удовлетворительно	E	посредственно
65 - 74		D	удовлетворительно
75 - 84	хорошо	C	хорошо
85 - 89		B	очень хорошо
90 - 100	отлично	A	отлично

Традиционная оценка вместе с итоговой бально-рейтинговой оценкой выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».