

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

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДЕНА**  
протоколом заседания  
методической комиссии факультета  
№ 20 от  
«29» сентября 2025г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Физика»**

Направление подготовки / специальность	<b>35.03.10 Ландшафтная архитектура</b>
Направленность (профиль)	<b>Ландшафтная архитектура</b>
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавриат</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>4</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>144</b>

Разработчик:

Доцент

**А.В.Дунаев**  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
технического сервиса и механики

**В.В. Терентьев**

(подпись)

Иваново 2025

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются формирование у студентов представлений о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, обобщение знаний различных разделов физики и выявление общих закономерностей физических процессов, изучение сущности и попытка раскрытия внутреннего механизма процессов, протекающих в природе, знакомство с физическими методами исследований в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	обязательной части образовательной программы
Статус дисциплины	базовая
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	Школьный курс по физике, математике, химии
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	Механизация растениеводства, Безопасность жизнедеятельности

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

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
<b>ОПК - 1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии /знает законы физики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ИД-1ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии /знает законы физики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	1-6

коммуникационных технологий	ИД-2ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии/ умеет применять основные понятия и законы физики для дальнейшего решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	1-6
	ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии/ владеет физико-математическими методами решения учебно-практических задач для дальнейшего использования их в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

###### 4.1.1. Очная форма:

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

3.3	Магнитное поле и его характеристики	1	1	1	3		
3.4	Явление электромагнитной индукции. Основы теории Максвелла	1	1	1	3		
<b>4. Оптика</b>							
4.1	Геометрическая оптика и Волновая оптика	1	1	1	2	ВЛР К	
4.2	Тепловое излучение	1	1	1	2	Эк	
<b>5. Элементы квантовой механики</b>							
5.1	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Фотоэффект	1	1	1	3	К Эк	Презентации
5.2	Волновая функция и ее применение	1	1	1	3		
<b>6. Элементы физики атома и атомного ядра</b>							
6.1	Модель атома. Атомное ядро. Ядерные силы	1	1	1	3	К Эк	Презентации
Всего часов		18	18	18	90		

\* Указывается форма контроля: ВЛР – выполнение лабораторной работы, К – коллоквиум, Эк – экзамен.

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

\* Эк – экзамен.

##### **4.2.1 – очная форма:**

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

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

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева»

- 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.)

## **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.)

## **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) Красовская Е.А., Ноговицин Е.А., Дронов В.М., Сушкова И.В. Физика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по разделу "Электромагнетизм". 2004 г. 47 стр.
- 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 капилярным 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.

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

- 1) 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.vascak.cz/physicsanimations.php?l=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 семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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-бн; Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ 1-1н.
3.	Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Модуль “Изучение релаксационных колебаний” ФПЭ 12; Модуль “Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла” ФПЭ 04; Модуль “Изучение процессов заряда и разряда конденсатора” ФПЭ-08 М; Модуль “Изучение явления взаимной индукции”; Модуль “Определение отношения заряда электрона в его массе методом магнетрона” ФПЭ 03; Набор установок демонстрационный “Опыты по электростатике”; Установка демонстрационная “Индуктивность и емкость цепи переменного тока. Переходные процессы в цепи” ФДЭ 008 М; Установка демонстрационная “Взаимодействие параллельных токов”; Установка демонстрационная “Магнитное поле проводника с током различной конфигурации”; Установка демонстрационная “Резонанс в колебательном контуре” с генератором сигналов ФДЭ 18 М; Установка для демонстрации эффекта Холла ФДСВ 02; Установка для изучения температурной зависимости электропроводимости металлов и полупроводников ФПК 07; Модуль “Изучение затухающих колебаний в колебательном

		контуре" ФПЭ 10;
4.	Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установка для изучения геометрической оптики и поляризации РМС №1; Установка для изучения интерференции РМС №2; Установка для изучения дифракции РМС №3; Модель абсолютно черного тела ФДСВ 07; установка для изучения абсолютно черного тела ФПК 11 Установка для изучения работы газового лазера ФДСВ 12
5.	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

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине физика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Физика»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля *	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК – 1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии /знает законы физики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ВЛР, К, Эк	1. Вопросы к лабораторной работе, 2. Вопросы по темам (разделам) дисциплины (К), 3. вопросы к зачету
	ИД-2опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии/ умеет применять основные понятия и законы физики для дальнейшего решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ВЛР, К, Эк	1. Вопросы к лабораторной работе, 2. Вопросы по темам (разделам) дисциплины (К), 3. вопросы к зачету
	-Зопк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии/ владеет физико-математическими методами решения учебно-практических задач для дальнейшего использования их в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ВЛР, К, Эк	1. Вопросы к лабораторной работе, 2. Вопросы по темам (разделам) дисциплины (К), 3. вопросы к зачету

\* Форма контроля: ВЛР – выполнение лабораторной работы, К – коллоквиум, Эк – экзамен.

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

Показатели	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не засчитено	засчитано		
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 умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и 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
Характеристика 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 сформирован	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

овансост и компетен ций				
----------------------------------	--	--	--	--

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Вопросы к коллоквиуму

##### 3.1.1. Вопросы к коллоквиуму по темам "Механика. Молекулярная физика. Термодинамика"

1. Материальная точка. Путь, перемещение, траектории
2. Система отсчета. Равномерное движение
3. Равноускоренное движение
4. Свободное падение тел
5. Криволинейное движение
6. Вращательное движение
7. Первый закон Ньютона
8. Инерциальные системы отсчета
9. Второй закон Ньютона
10. Равнодействующая сила
11. Третий закон Ньютона
12. Сила. Виды сил
13. Момент силы
14. Равновесие тел
15. Момент инерции
16. Теорема Штейнера
17. Работа. Мощность
18. Импульс
19. Закон сохранения импульса
20. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар
21. Момент импульса
22. Закон сохранения момента импульса.
23. Механическая энергия. Кинетическая энергия
24. Потенциальная энергия.
25. Закон сохранения механической энергии
26. Кинетическая энергия вращательного движения
27. Механические колебания (свободные, вынужденные, затухающие)
28. Гармонические колебания
29. Резонанс
30. Превращение энергии при колебаниях
31. Волны
32. Идеальный газ.
33. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
34. Распределение молекул по скоростям.
35. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
36. Изопроцессы. Газовые законы.
37. Уравнение состояния идеального газа.
38. Число столкновений и средняя длина свободного пробега.
39. Внутренняя энергия термодинамической системы.
40. Количество теплоты.
41. Работа газа.

42. Теплоемкость (удельная, молярная).
43. Теплоемкости газов при постоянном давлении и постоянном объеме.
44. Уравнение Майера.
45. Первое начало термодинамики.
46. Применение первого начала термодинамики к изотермическому процессу.
47. Применение первого начала термодинамики к изобарному процессу.
48. Применение первого начала термодинамики к изохорному процессу.
49. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
50. Применение первого начала термодинамики к адиабатному процессу.
51. Цикл Карно. КПД цикла.
52. Энтропия. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
53. Обратимые и необратимые процессы.
54. Второе начало термодинамики.
55. Реальный газ.
56. Уравнение реальных газов Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реальных газов.

**Вопросы к коллоквиуму по темам "Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм. Оптика"**

1. Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
4. Работа электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля.
5. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
6. Энергия системы электрических зарядов и заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
7. Основные характеристики тока. Условия существования электрического тока.
8. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца.
9. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
10. Магнитное поле электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
11. Магнитное поле прямого тока.
12. Поток вектора магнитной индукции.
13. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
14. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. движение заряженных частиц в магнитном поле.
15. Явление электромагнитной индукции. Открытие Фарадея. Правило Ленца.
16. Закон электромагнитной индукции.
17. Явление самоиндукции. Индуктивность и ее физический смысл.
18. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
19. Переменный ток.
20. Электромагнитные колебания.
21. Электромагнитные волны.
22. Законы геометрической оптики.
23. Интерференция света. Интерференция монохроматических волн. Интерференция в тонких пленках.
24. Интерференция равной толщины и равного наклона. Интерференция в клине.
25. Кольца Ньютона.
26. Дифракция света.

27. Дифракция на одной щели.
28. Дифракционная решетка.
29. Поляризация света. Закон Брюстера.
30. Закон Малюса.
31. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
32. Закон Кирхгофа для теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина.
33. Гипотеза Планка. Явление фотоэффекта.
34. Законы фотоэффекта. Фотоны.
35. Давление света.
36. Эффект Комптона.
37. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля.
38. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля (самостоятельное изучение).
39. Соотношение неопределенностей.
40. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
41. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда).
42. Строение атомного ядра.
43. Ядерные реакции.  $\alpha$ - и  $\beta$ -распады.
44. Радиоактивность.
45. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра.

### **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. Лабораторные работы**

### **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**

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление, своевременность сдачи.

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).

## **3.3. Вопросы к зачету с оценкой**

### **3.3.1. Вопросы к зачету**

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. Распределение молекул по скоростям.
23. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
25. Число столкновений и средняя длина свободного пробега.
26. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
27. Зависимость между теплоемкостями газов при постоянном давлении ( $C_P$ ) и при постоянном объеме ( $C_V$ ).
28. Работа газа при изобарическом и изотермическом расширениях.
29. Распределение энергии по степеням свободы. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей.
30. Работа газа при адиабатическом расширении.
31. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
32. Цикл Карно. КПД цикла.
33. Явления переноса
34. Уравнение реальных газов Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реальных газов.
35. Энтропия. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
36. Обратимые и необратимые процессы.
37. Второе начало термодинамики.
38. Теория близко- и дальнодействия. Электрические заряды. Закон Кулона.
39. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
40. Применение теоремы Гаусса: поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. Поле бесконечной нити. Поле заряженной сферической поверхности и

заряженного шара.

41. Работа электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля.
42. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
43. Энергия системы электрических зарядов и заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
44. Основные характеристики тока. Условия существования тока.
45. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
46. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
47. Магнитное поле электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
48. Магнитное поле прямого тока.
49. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора  $\vec{E}$  в интегральной и дифференциальной формах. Основное уравнение магнитостатики в вакууме.
50. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
51. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. движение заряженных частиц в магнитном поле.
52. Явление электромагнитной индукции. Открытие Фарадея. Правило Ленца.
53. Закон электромагнитной индукции.
54. Явление самоиндукции. Индуктивность и ее физический смысл.
55. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
56. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
57. Переменный ток
58. Электромагнитные колебания
59. Электромагнитные волны
60. Законы геометрической оптики
61. Интерференция света. Интерференция монохроматических волн. Интерференция в тонких пленках.
62. Интерференция равной толщины и равного наклона. Интерференция в клине.
63. Кольца Ньютона.
64. Дифракция света. Дифракция от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.
65. Дифракция на одной щели.
66. Дифракционная решетка.
67. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
68. Закон Малюса.
69. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
70. Закон Кирхгофа для теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина.
71. Гипотеза Планка. Явление фотоэффекта.
72. Законы фотоэффекта. Фотоны.
73. Давление света.
74. Эффект Комптона.
75. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Броиля.
76. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Броиля.
77. Соотношение неопределенностей.
78. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
79. Временное уравнение Шредингера.
80. Стационарное уравнение Шредингера.

81. Частица в одномерном стационарном ящике. Свободная частица. Уровни энергии.
  82. Принцип соответствия Бора.
  83. Атом водорода по квантовой теории.
  84. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциал возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
  85. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.
  86. Применение лазерного излучения.
  87. Строение атомных ядер. Феноменологический модели ядра: газовая, капельная, оболочечная.
  88. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного распада.
  89. Ядерные реакции.
  90. Альфа-распад.
  91. Резонансное поглощение  $\gamma$  - излучения.
  92. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
- Согласно списку вопросов составляются экзаменационные билеты.

### **3.3.2. Методические материалы**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся». Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий обучающегося по данной дисциплине (лабораторные работы, практические занятия, коллоквиумы, контрольные работы и т.п.).

Знания обучающегося на зачете оцениваются по четырехбалльной шкале следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отметка "Отлично" ставится студенту давшему подробный ответ на теоретические вопросы. Отметка "Хорошо" ставится при полном ответе на вопросы при этом допускались некоторые неточности в формулировках или не полностью объяснен ответ.

Отметка "Удовлетворительно" ставится при неполном ответе на теоретические вопросы.