

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**Институт Инженерно-технологический**  
**Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при  
**освоении ОПОП ВО**  
*35.03.05 Садоводство*

по дисциплине  
**«ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**  
**Направленность образовательной программы (профиль)**  
*Плодоовощеводство и виноградарство*

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург  
2025 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-1<sub>ИД-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Знать основные физические законы необходимые для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Уметь использовать основные физические законы для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Владеть навыками применения основных физических законов для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p> <p>ОПК-1<sub>ИД-2</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии Знать область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии. Уметь пользоваться знанием основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии. Владеть основными навыками применения знаний физических законов при решении стандартных задач в области агрономии</p>	<p>Раздел 1. Механика</p> <p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Раздел 3. Электричество и магнетизм</p> <p>Раздел 4. Оптика и атомная физика</p>	Коллоквиум

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	
<i>ОПК-1</i> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
<b>ОПК-1ид-1</b>					
Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции					
<b>Знать</b> основные физические законы необходимые для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Не знает основные определения и законы физики для решения стандартных задач	Знает основные базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности, но допускает грубые ошибки	Знает основные базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки	Знает основные базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой
<b>Уметь</b> использовать основные физические законы для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Не умеет использовать основные физические законы для решения стандартных задач	Умеет использовать основные физические законы для решения стандартных задач, но допускает не грубые ошибки	Умеет использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности, но с незначительными недочетами	Умеет использовать основные физические законы для решения задач профессиональной деятельности в полном объеме и без ошибок	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой
<b>Владеть</b> навыками применения основных физических законов для решения стандартных задач в	Не владеет элементарными навыками выбора базовых физических	Владеет элементарными навыками применения базовых физических законов	Владеет навыками применения базовых физических законов для решения задач профессиональной	В полном объеме владеет навыками применения базовых физических законов для решения задач	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой

области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	законов для решения задач профессиональной деятельности	для решения задач профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки	деятельности в полном объеме, но с незначительными недочетами	профессиональной деятельности без ошибок и замечаний	
ОПК-1 <sub>ид-2</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии					
<b>Знать</b> область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии.	Не знает область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии	Частично знает область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии, допускает грубые ошибки	Знает область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии, но допускает незначительные ошибки	Знает область применения основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой
<b>Уметь</b> пользоваться знанием основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии.	Не умеет использовать знания основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии	Использует знания основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии, но допускает грубые ошибки, которые устраняет с помощью преподавателя	Умеет пользоваться знанием основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии, но допускает незначительные ошибки	Умеет пользоваться знанием основных физических законов для решения стандартных задач в агрономии без ошибок и недочетов	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой
<b>Владеть</b> основными навыками применения знаний физических законов при решении стандартных задач в области агрономии	Не владеет основными навыками применения знаний физических законов при	Частично владеет основными навыками применения знаний	Владеет основными навыками применения	Владеет основными навыками применения знаний физических законов	Коллоквиум, вопросы к зачету с оценкой

	решении стандартных задач в области агрономии	физических законов при решении стандартных задач в области агрономии, имеют место грубые ошибки	знаний физических законов при решении стандартных задач в области агрономии с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач в области агрономии без ошибок и недочетов	
--	---	---	---	--	--

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### 4.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции

*ОПК-1* Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

*ОПК-1<sub>ид-1</sub>*

Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

**Знать:**

1. Предмет физики. Материя. Виды материи.
2. Предмет механики. Границы применимости классической механики.
3. Материальная точка. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.
4. Траектория. Вектор перемещения. Пройденный путь.
5. Скорость материальной точки.
6. Законы Ньютона
7. Закон всемирного тяготения
8. Кинетическая энергия поступательно движущегося тела
9. Потенциальная энергия
10. Закон сохранения механической энергии
11. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, связь угловой скорости с линейной скоростью
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории
13. Модель идеального газа.
14. Вывод уравнения Клаузиуса.
15. Понятие термодинамической температуры. Уравнение Больцмана.
16. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
17. Изопроцессы. Экспериментальные газовые законы.
18. Закон распределения молекул по скоростям. Скорости, характеризующие состояние газа.
19. Число степеней свободы. Внутренняя энергия системы.
20. Способы изменения внутренней энергии. Теплообмен.
21. Работа газа.
22. I начало термодинамики.
23. Теплоемкость газа. Уравнение Майера.
24. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

25. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно.
26. II начало термодинамики.
27. Энтропия по Клаузиусу.
28. Энтропия по Больцману. Статистический смысл энтропии.
29. Явления переноса. Общее уравнение переноса.
30. Длина свободного пробега молекул (с выводом).
31. Свойства электрического заряда
32. Свойства проводников
33. Закон Ома
34. Свойства полупроводников
35. Магнитное поле и его характеристики
36. Трансформаторы
37. Математический маятник. Изменение энергии во время колебаний
38. Вынужденные колебания. Резонанс
39. Дисперсия света
40. Естественный и поляризованный свет
41. Дифракционная решетка
42. Квантовые свойства света. Масса и энергия фотона
43. Виды радиоактивного излучения

**Уметь:**

1. Определять скорость материальной точки.
2. Определять кинетическую и потенциальную энергию поступательно движущегося тела
3. Определять угловую скорость и уметь связывать угловую скорость с линейной скоростью.
4. Пользоваться уравнением Менделеева-Клапейрона.
5. Определять скорости, характеризующие состояние газа.
6. Определять число степеней свободы и внутреннюю энергию системы.
7. Определять теплоемкость газа.
8. Применять законы Ома и правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
9. Дисперсия света
10. Естественный и поляризованный свет
11. Дифракционная решетка
12. Квантовые свойства света. Масса и энергия фотона
13. Различать виды радиоактивного излучения.

**Владеть:**

1. Приведите примеры проявления законов Ньютона в природе и их использование в технике.
2. Чему равно произведение периода вращения материальной точки, равномерно движущейся по окружности, на ее угловую скорость?
5. Какое из основных молекулярно-кинетической теории подтверждается явлением диффузия?

б. Два незаряженных шарика, один – пластмассовый, другой алюминиевый, находящиеся в электрическом поле, разрезали пополам и отключили от поле. Будут ли заряжены половинки шариков, если да, то как? Ответ обоснуйте и приведите рисунки.

9. Придумайте эксперимент, при помощи которого можно определить показатель преломления стекла.

10. Скорость свободных электронов в токе очень мала (порядка 10-1мм/с). Почему же электролампы в помещении загораются немедленно после включения в цепь генератора?

11. Известно, что глаз человека наиболее чувствителен к желто-зеленому цвету и значительно менее чувствителен к красному. Почему же для запрещённого сигнала светофора, т. е. для сигнала опасности, принят красный, а не зеленый цвет?

*ОПК-1<sub>ИД-2</sub>*

Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

**Знать:**

1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка, система отсчета, траектория, пройденный путь, вектор перемещения, скорость, ускорение, разложение ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение

2. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила, масса, релятивистская масса.

3. Виды взаимодействий. Классификация взаимодействий. Гравитационное взаимодействие. Сила тяжести, вес тела, невесомость. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя, трение скольжения, трение качения. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.

4. Динамика вращательного движения. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.

5. Работа и энергия. Работа силы. Графическое представление работы. Мощность. Кинетическая энергия поступательного движущегося тела. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия в поле тяжести Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения механической энергии.

6. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.

7. Уравнение гармонического колебания. Период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза колебаний. Скорость и ускорение точки при колебательном движении. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Физический маятник.
8. Продольные и поперечные волны. Монохроматическая волна. Фронт волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Групповая скорость. Дисперсия. Энергия волны.
9. Количество вещества. Закон Авагадро. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа (уравнения Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Связь между давлением и температурой газа. Экспериментальные газовые законы.
10. Опыт Штерна. Распределение Максвелла. Характерные скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
11. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Циклы. Теорема Карно. Второе начало термодинамики.
12. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности различных полей. Потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля по перемещению пробного заряда. Потенциальная энергия системы зарядов. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
13. Поляризация диэлектриков. Диэлектрик в однородном поле. Вектор электрического смещения. Вычисление полей в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Свойства проводников. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
14. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа носителей тока. Классическая теория электропроводности металлов.
15. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле соленоида и тороида. Закон Ампера. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Намагниченность
16. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
17. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Закон отражения. Закон преломления. Явление полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Рассеяние света.

18. Поляризация света. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.

Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

19. Строение атома водорода. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Недостатки модели атома Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора. Принцип квантования электронных орбит. Атом водорода по Бору. Элементы квантовой физики. Гипотеза де Бройля.

Волновые свойства вещества. Принцип причинности.

20. Ядерная физика. Строение ядра. Модели ядра. Энергия связи. Дефект масс. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Правила смещения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Закон радиоактивного распада.

**Уметь:**

1. Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и как её вывести?

2. Напишите формулы для средней и мгновенной скорости, а также мгновенного ускорения и дайте определения этих величин.

3. Приведите примеры сил, действующих в природе. Какое значение они имеют для живых организмов? Ответ обоснуйте.

4. В Северном полушарии производится выстрел вдоль меридиана на север. Как скажется на движении снаряда суточное вращение Земли? Сформулируйте и поясните принцип эквивалентности Эйнштейна.

5. Температура газа в цилиндре постоянна. Запишите на основе первого начала термодинамики соотношение между сообщенным количеством теплоты и совершенной работы.

6. Период электрических колебаний в колебательном контуре уменьшился в три раза. Как изменилась мощность электромагнитного излучения контура?

7. Назовите важнейшие свойства светового пучка, создаваемого лазером. Каким образом можно использовать лазерные технологии в растениеводстве и ветеринарии?

8. Объясните, с какой целью при УЗ-терапии облучаемую поверхность покрывают контактной смазкой? Какими свойствами должна обладать эта смазка?

9. При взятии крови для анализа крови используется тонкая капиллярная трубка. Почему кровь «сама» поднимается по капилляру? Почему такого эффекта не наблюдается, если трубка недостаточно тонкая?

10. Потенциал поверхности проводящего шара, находящегося в электрическом поле, равен 40В. Чему равен потенциал в его центре и на расстоянии полу радиуса от центра? Чему равен электрический заряд в этих же местах?
11. Объясните принцип распространения нервного электрического импульса.
12. Вода освещена светом красного фонаря. Известно, что в воде длина волны будет меньше. Какой свет будет видеть ныряльщик под водой?
13. Как найти разрешающую способность глаза?
14. Напишите формулу для разрешающей способности микроскопа. С каким явлением связана эта величина, и какой физический смысл она имеет?
15. Сформулируйте закон радиоактивного распада и выведите уравнение.

#### **Владеть:**

1. Можно ли применять к соударению абсолютно неупругих шаров закон сохранения и превращения энергии, учитывая только их кинетическую энергию? Дайте объяснения.
2. Какую по значению и направлению скорость надо сообщить земному телу, чтобы оно стало искусственной планетой?
3. Что такое электрическая ёмкость проводника, и в каких единицах она измеряется? Выведите формулу для емкости плоского конденсатора. Почему емкость клеточной мембраны можно рассчитывать по этой формуле, ведь клетка совсем не плоская?
4. Нарисуйте принципиальные схемы радиопередатчика и приемника, и объясните процесс телефонной радиосвязи (от поступления звонка в микрофон до его произведения телефоном).
5. Нарисуйте схему фотоэлемента, опишите принцип его работы и постройте его вольтамперную характеристику. Где используются эти приборы?
6. Опишите общий принцип работы лазера и дайте краткую характеристику лазерного излучения.
7. Изложите принцип устройства и действия ядерного уранового реактора на медленных нейтронах.
8. При «бомбардировке» фтора протонами в нем образуются атомы кислорода. Запишите эту искусственную ядерную реакцию.

## **4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

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

Вопросы для оценки компетенции

*ОПК-1* Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

*ОПК-1*<sub>ИД-1</sub>

Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

**Знать:**

1. Предмет физики. Материя. Виды материи.
2. Предмет механики. Границы применимости классической механики.
3. Материальная точка. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.
4. Траектория. Вектор перемещения. Пройденный путь.
5. Скорость материальной точки.
6. Законы Ньютона
7. Закон всемирного тяготения
8. Кинетическая энергия поступательно движущегося тела
9. Потенциальная энергия
10. Закон сохранения механической энергии
11. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, связь угловой скорости с линейной скоростью
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории
13. Модель идеального газа.
14. Вывод уравнения Клаузиуса.
15. Понятие термодинамической температуры. Уравнение Больцмана.
16. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
17. Изопроцессы. Экспериментальные газовые законы.
18. Закон распределения молекул по скоростям. Скорости, характеризующие состояние газа.
19. Число степеней свободы. Внутренняя энергия системы.
20. Способы изменения внутренней энергии. Теплообмен.
21. Работа газа.
22. I начало термодинамики.
23. Теплоемкость газа. Уравнение Майера.
24. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
25. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно.
26. II начало термодинамики.
27. Энтропия по Клаузиусу.
28. Энтропия по Больцману. Статистический смысл энтропии.
29. Явления переноса. Общее уравнение переноса.
30. Длина свободного пробега молекул (с выводом).
31. Свойства электрического заряда
32. Свойства проводников
33. Закон Ома
34. Свойства полупроводников
35. Магнитное поле и его характеристики

36. Трансформаторы
37. Математический маятник. Изменение энергии во время колебаний
38. Вынужденные колебания. Резонанс
39. Дисперсия света
40. Естественный и поляризованный свет
41. Дифракционная решетка
42. Квантовые свойства света. Масса и энергия фотона
43. Виды радиоактивного излучения

**Уметь:**

1. Определять скорость материальной точки.
2. Определять кинетическую и потенциальную энергию поступательно движущегося тела
3. Определять угловую скорость и уметь связывать угловую скорость с линейной скоростью.
4. Пользоваться уравнением Менделеева-Клапейрона.
5. Определять скорости, характеризующие состояние газа.
6. Определять число степеней свободы и внутреннюю энергию системы.
7. Определять теплоемкость газа.
8. Применять законы Ома и правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
9. Дисперсия света
10. Естественный и поляризованный свет
11. Дифракционная решетка
12. Квантовые свойства света. Масса и энергия фотона
13. Различать виды радиоактивного излучения.

**Владеть:**

1. Приведите примеры проявления законов Ньютона в природе и их использование в технике.
2. Чему равно произведение периода вращения материальной точки, равномерно движущейся по окружности, на ее угловую скорость?
5. Какое из основных молекулярно-кинетической теории подтверждается явлением диффузия?
6. Два незаряженных шарика, один – пластмассовый, другой алюминиевый, находящиеся в электрическом поле, разрезали пополам и отключили от поле. Будут ли заряжены половинки шариков, если да, то как? Ответ обоснуйте и приведите рисунки.
9. Придумайте эксперимент, при помощи которого можно определить показатель преломления стекла.
10. Скорость свободных электронов в токе очень мала (порядка 10-1мм/с). Почему же электролампы в помещении загораются немедленно после включения в цепь генератора?
11. Известно, что глаз человека наиболее чувствителен к желто-зеленому цвету и значительно менее чувствителен к красному. Почему же для

запрещённого сигнала светофора, т. е. для сигнала опасности, принят красный, а не зеленый цвет?

*ОПК-1<sub>ид-2</sub>*

Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

**Знать:**

1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка, система отсчета, траектория, пройденный путь, вектор перемещения, скорость, ускорение, разложение ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение
2. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила, масса, релятивистская масса.
3. Виды взаимодействий. Классификация взаимодействий. Гравитационное взаимодействие. Сила тяжести, вес тела, невесомость. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя, трение скольжения, трение качения. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.
4. Динамика вращательного движения. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.
5. Работа и энергия. Работа силы. Графическое представление работы. Мощность. Кинетическая энергия поступательно движущегося тела. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия в поле тяжести Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения механической энергии.
6. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.
7. Уравнение гармонического колебания. Период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза колебаний. Скорость и ускорение точки при колебательном движении. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Физический маятник.
8. Продольные и поперечные волны. Монохроматическая волна. Фронт волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Групповая скорость. Дисперсия. Энергия волны.
9. Количество вещества. Закон Авогадро. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа (уравнения Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Связь между давлением и температурой газа. Экспериментальные газовые законы.

10. Опыт Штерна. Распределение Максвелла. Характерные скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
11. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Циклы. Теорема Карно. Второе начало термодинамики.
12. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности различных полей. Потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля по перемещению пробного заряда. Потенциальная энергия системы зарядов. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
13. Поляризация диэлектриков. Диэлектрик в однородном поле. Вектор электрического смещения. Вычисление полей в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Свойства проводников. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
14. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа носителей тока. Классическая теория электропроводности металлов.
15. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле соленоида и тороида. Закон Ампера. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетика. Намагниченность
16. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
17. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Закон отражения. Закон преломления. Явление полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Рассеяние света.
18. Поляризация света. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
19. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
20. Строение атома водорода. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Недостатки модели атома Резерфорда. Закономерности в атомных

спектрах. Постулаты Бора. Принцип квантования электронных орбит. Атом водорода по Бору. Элементы квантовой физики. Гипотеза де Бройля.

Волновые свойства вещества. Принцип причинности.

21. Ядерная физика. Строение ядра. Модели ядра. Энергия связи. Дефект масс. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Правила смещения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Закон радиоактивного распада.

### Уметь:

1. Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и как её вывести?
2. Напишите формулы для средней и мгновенной скорости, а также мгновенного ускорения и дайте определения этих величин.
3. Приведите примеры сил, действующих в природе. Какое значение они имеют для живых организмов? Ответ обоснуйте.
4. В Северном полушарии производится выстрел вдоль меридиана на север. Как скажется на движение снаряда суточное вращение Земли? Сформулируйте и поясните принцип эквивалентности Эйнштейна.
5. Температура газа в цилиндре постоянна. Запишите на основе первого начала термодинамики соотношение между сообщенным количеством теплоты и совершенной работы.
6. Период электрических колебаний в колебательном контуре уменьшился в три раза. Как изменилась мощность электромагнитного излучения контура?
7. Назовите важнейшие свойства светового пучка, создаваемого лазером. Каким образом можно использовать лазерные технологии в растениеводстве и ветеринарии?
8. Объясните, с какой целью при УЗ-терапии облучаемую поверхность покрывают контактной смазкой? Какими свойствами должна обладать эта смазка?
9. При взятии крови для анализа крови используется тонкая капиллярная трубка. Почему кровь «сама» поднимается по капилляру? Почему такого эффекта не наблюдается, если трубка недостаточно тонкая?
10. Потенциал поверхности проводящего шара, находящегося в электрическом поле, равен 40В. Чему равен потенциал в его центре и на расстоянии полу радиуса от центра? Чему равен электрический заряд в этих же местах?
11. Объясните принцип распространения нервного электрического импульса.
12. Вода освещена светом красного фонаря. Известно, что в воде длина волны будет меньше. Какой свет будет видеть ныряльщик под водой?
13. Как найти разрешающую способность глаза?
14. Напишите формулу для разрешающей способности микроскопа. С каким явлением связана эта величина, и какой физический смысл она имеет?

15. Сформулируйте закон радиоактивного распада и выведите уравнение.

**Владеть:**

1. Можно ли применять к соударению абсолютно неупругих шаров закон сохранения и превращения энергии, учитывая только их кинетическую энергию? Дайте объяснения.
2. Какую по значению и направлению скорость надо сообщить земному телу, чтобы оно стало искусственной планетой?
3. Что такое электрическая ёмкость проводника, и в каких единицах она измеряется? Выведите формулу для емкости плоского конденсатора. Почему емкость клеточной мембраны можно рассчитывать по этой формуле, ведь клетка совсем не плоская?
4. Нарисуйте принципиальные схемы радиопередатчика и приемника, и объясните процесс телефонной радиосвязи (от поступления звонка в микрофон до его произведения телефоном).
5. Нарисуйте схему фотоэлемента, опишите принцип его работы и постройте его вольтамперную характеристику. Где используются эти приборы?
6. Опишите общий принцип работы лазера и дайте краткую характеристику лазерного излучения.
7. Изложите принцип устройства и действия ядерного уранового реактора на медленных нейтронах.
8. При «бомбардировке» фтора протонами в нем образуются атомы кислорода. Запишите эту искусственную ядерную реакцию.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении  
КОЛЛОКВИУМА:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии знаний при проведении зачета с оценкой:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным
-------------------------------	--------------------------------

	шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.