

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

Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики

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

по дисциплине
«ФИЗИКА»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

35.03.04 Цифровая агрономия

Направленность (профиль) образовательной программы

Агрономия

Очная, заочная 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.	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1_{ид-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии Знать основные определения и законы физики; способы и средства измерения величин; программные средства обучения. Уметь пользоваться современной измерительной аппаратурой; применять полученные теоретические знания к решению конкретных задач в своей специальности; проводить анализ результатов экспериментов; проводить научно-исследовательскую работу. Владеть навыками работы с измерительной аппаратурой; навыками сборки различных схем устройств и оборудования для проведения экспериментальной работы ОПК-1_{ид-2} Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии Знать основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных. Уметь применять информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач. Владеть навыками применения информационных технологий для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Раздел 1. Механика Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика Раздел 3. Электричество и магнетизм Раздел 4. Оптика и атомная физика	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 обучающими	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	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
ОПК-1 _{ид-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии					
Знать основные определения и законы физики; способы и средства измерения величин; программные средства обучения	Не знает основные определения и законы физики; способы и средства измерения величин; программные средства обучения	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.	Коллоквиум
Уметь пользоваться современной измерительной аппаратурой; применять полученные теоретические знания к решению конкретных задач в своей специальности; проводить анализ результатов экспериментов; проводить научно-исследовательскую работу	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум

			недочетами		
Владеть навыками работы с измерительной аппаратурой; навыками сборки различных схем устройств и оборудования для проведения экспериментальной работы	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум
ОПК-1 _{ид-2} Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии					
Знать основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных.	Не знает основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных.	Знает некоторые основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных, но допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя	Знает основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных, но допускает не грубые ошибки, которые устраняет самостоятельно, при указании на них преподавателя	Знает основные информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных, не допускает ошибок при их выборе	Коллоквиум
Уметь применять информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Не умеет применять информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Умеет применять только некоторые информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Применяет информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач, но допускает незначительные ошибки	Применяет в полном объеме информационные технологии для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач, не допускает ошибок	Коллоквиум

Владеть навыками применения информационных технологий для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Не владеет навыками применения информационных технологий для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Владеет минимальными навыками применения информационных технологий для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки применения информационных технологий для обработки расчетных и экспериментальных данных при решении типовых задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум

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_{ИД-1}

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

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?
1. Какое из основных молекулярно-кинетической теории подтверждается явлением диффузия?

2. 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_{ИД-2}

Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области 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. Емкость. 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 работой.
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

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*_{ИД-1}

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

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_{ИД-2}

Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области 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. Емкость. 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.
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 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.

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:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

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.