

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 09.10.24 12:07:27

Уникальный программный ключ:

528681d78e673e566ab07f01fe1ba1172f735a12



# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/Трушкин В.А./

« 22 » 09 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ФИЗИКА</b>
Направление подготовки	<b>20.03.02 Природообустройство и водопользование</b>
Направленность (профиль)	<b>Инженерная защита территорий и сооружений</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии</b>
Ведущий преподаватель	<b>Кочелаевская К.В., доцент</b>

Разработчики: старший преподаватель, Рыжова Е.В.

(подпись)

доцент, Кочелаевская К.В.

(подпись)

Саратов 2021

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	32

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Инженерная физика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 685 от 26.05.2020, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Инженерная физика»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных прикладных задач в природообустройстве и водопользовании с использованием законов физики.	2,3	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	доклад, тестовые задания, лабораторная работа, ситуационная задача, контрольная работа, тестовые задания, собеседование
ПК-9	Способен решать задачи при проектировании и на основе знаний общепрофессиональных дисциплин с применением информационных коммуникационных технологий	ПК-9.1 способен решать поставленные прикладные задачи в области природообустройства и водопользования с использованием законов физики	2,3	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	доклад, тестовые задания, лабораторная работа, контрольная работа, тестовые задания, ситуационная задача, собеседование

Примечание:

Компетенция УК-1 – также формируется в ходе прохождения ознакомительной практики (практика по системам инженерной защиты), Научно-исследовательской работы, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-9 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Механика. Теоретическая механика, Основы строительного дела. Материаловедение и технология конструкционных материалов, Механика. Соппротивление материалов, Электротехника, электроника и автоматизация, Основы строительного дела. Инженерные конструкции, Основы строительного дела. Механика грунтов, основания и фундаменты, Гидравлика, Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты, Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты, Проектирование систем инженерной защиты территорий в специальных компьютерных средах и программах, Геоинформационные технологии проектирования объектов инженерной защиты, а также в ходе ознакомительной практики (практика по системам инженерной защиты), подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Перечень оценочных материалов**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
2	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов
3	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание	лабораторные работы

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
		применимости полученных результатов на практике	
4	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
5	практическое занятие	средство, при котором проверяется умение применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	ситуационные задачи
6	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для входного контроля - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Физические основы механики	УК-1, ПК-9	лабораторная работа, собеседование
2	Основы динамики		лабораторная работа, собеседование
3	Механические колебания и волны		лабораторная работа, собеседование, контрольная работа
4	Молекулярная физика		лабораторная работа, собеседование
5	Основы термодинамики		лабораторная работа, контрольная работа, собеседование
6	Электростатика		лабораторная работа, собеседование
7	Постоянный электрический ток		лабораторная работа, контрольная работа, тестовые задания, доклад, собеседование
8	Электромагнетизм		лабораторная работа, ситуационная задача, контрольная работа, собеседование

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
9	Оптика		лабораторная работа, ситуационная задача, контрольная работа, собеседование
10	Квантовая природа излучения		лабораторная работа, ситуационная задача, собеседование
11	Элементы квантовой физики, физики атома и атомного ядра		лабораторная работа, ситуационная задача, контрольная работа, доклад, собеседование

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Инженерная физика» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
УК-1, 2 семестр	УК-1.1 осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных прикладных задач в природообустройстве и водопользовании с использованием законов физики.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики, не знает практику применения системного подхода, допускает существенные ошибки в решении задач	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала и в решении задач	обучающийся демонстрирует знание материала и умения решения типовых задач, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики, практики применения системного подхода для решения прикладных задач природообустройства и водопользования, исчерпывающе и последовательно, четко и

					логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
УК-1, 3 семестр	УК-1.1 осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных прикладных задач в природообустройстве и водопользовании с использованием законов физики.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах электромагнетизма, оптики, квантовой, атомной и ядерной физики, не знает практику применения системного подхода, допускает существенные ошибки в решении задач	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала и в решении задач	обучающийся демонстрирует знание материала и умения решения типовых задач, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание законов электромагнетизма, оптики, квантовой, атомной и ядерной физики, практики применения системного подхода для решения прикладных задач природообустройства и водопользования, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-9, 2 семестр	ПК-9.1 способен решать поставленные прикладные задачи в области	обучающийся не способен решить значительную часть поставленных прикладных	обучающийся демонстрирует умение решать типовые задачи, но не	обучающийся демонстрирует умения решения поставленных	обучающийся способен решать поставленные прикладные задачи в области

	природообустройство и водопользования с использованием законов физики	задач в области природообустройства и водопользования с использованием законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики	знает деталей, допускает неточности, нарушает логическую последовательность в решении задач	прикладных задач, не допускает существенных неточностей	природообустройство и водопользования с использованием законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-9, 3 семестр	ПК-9.1 способен решать поставленные прикладные задачи в области природообустройства и водопользования с использованием законов физики	обучающийся не способен решить значительную часть поставленных прикладных задач в области природообустройства и водопользования с использованием законов электромагнетизма, оптики, квантовой, атомной и ядерной физики	обучающийся демонстрирует умение решать типовые задачи, но не знает деталей, допускает неточности, нарушает логическую последовательность в решении задач	обучающийся демонстрирует умения решения поставленных прикладных задач, не допускает существенных неточностей	обучающийся способен решать поставленные прикладные задачи в области природообустройства и водопользования с использованием законов электромагнетизма, оптики, квантовой, атомной и ядерной физики, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

Входной контроль является контролем остаточных знаний по физике, изученной обучающимися в учреждениях основного общего образования.

#### **Примерный перечень вопросов**

##### **2 семестр**

1. Перемещение.
2. Мгновенная скорость.
3. Ускорение.
4. Скорость при равноускоренном движении.
5. Путь при равноускоренном движении.
6. Центробежное ускорение.
7. Второй закон Ньютона.
8. Импульс. Выражение второго закона Ньютона через импульс.
9. Сила упругости. Закон Гука
10. Силы трения.
11. Сила тяжести.
12. Вес тела.
13. Механическая работа.
14. Мощность.
15. КПД в механике
16. Потенциальная энергия.
17. Кинетическая энергия.
18. Закон сохранения энергии.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
20. Уравнения состояния идеального газа.
21. Внутренняя энергия тела.
22. Первый закон термодинамики.
23. Адиабатный процесс.
24. Работа, совершаемая газом при изобарном процессе.
25. КПД при тепловых процессах.
26. Теплоемкость.
27. Электрические заряды.
28. Закон сохранения электрического заряда.
29. Напряженность электрического поля.
30. Потенциал электрического поля.

31. Принцип суперпозиции для напряженности и потенциала
32. Конденсаторы. Емкость конденсатора.
33. Энергия заряженного конденсатора.
34. Электрический ток. Сила тока.
35. Закон Ома для участка цепи.
36. Сопротивление цилиндрического проводника.
37. ЭДС. Закон Ома для полной замкнутой цепи.
38. Работа и мощность тока.
39. Закон Джоуля-Ленца.

### 3 семестр

1. Магнитное поле.
2. Закон Ампера. Направление силы Ампера.
3. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца.
4. Магнитный поток
5. Явление и закон электромагнитной индукции.
6. Энергия магнитного поля.
7. Закон прямолинейного распространения света.
8. Закон отражения света.
9. Закон преломления света.
10. Линза. Построение изображения в линзе.
11. Формула тонкой линзы
12. Интерференция света.
13. Дифракция света.
14. Дифракционная решетка.
15. Фотоэффект.
16. Законы теплового излучения.
17. Строение атома.
18. Строение атомного ядра.

#### 3.2. Доклады

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, учитывается как его творческая работа. Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины  
«Инженерная физика»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
2 семестр	
1.	Центр масс. Закон движения центра масс.
2.	Уравнение движения тела переменной массы.
3.	Центробежная сила инерции при вращательном движении.
4.	Свободные оси. Гироскоп.

№ п/п	Темы докладов
1	2
5.	Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции.
6.	Уравнение Бернулли и следствия из него.
7.	Постулаты теории относительности.
8.	Преобразования Лоренца и следствия из них
9.	Применение к движению жидкости закона сохранения импульса.
10.	Ультразвуковой газ. Эффузия.
11.	Пересыщенный пар и перегретая жидкость
12.	Теплоемкость кристаллов.
13.	Потенциальные диаграммы и их применение для описания потенциала в конденсаторах.
14.	«Стекание» заряда с острия.
15.	Электростатическая экранировка. Заземление.
16.	Заряд и поле Земли.
17.	Электростатический генератор. Линейные ускорители.
18.	Непосредственное измерение E и D в диэлектрике.
19.	Сегнетоэлектрики.
20.	Пьезоэлектрики.
21.	Пондемоторные силы в электрическом поле.
22.	Неустойчивость электростатических систем.
23.	Сопротивление сплавов.
24.	Сверхпроводимость.
25.	Поток энергии внутрь вдоль проводника.
26.	Термоэлектрические явления.
27.	Электрический ток в электролитах.
28.	Явление Пельтье.
29.	Явление Томсона.
30.	Плазма и ее свойства.
3 семестр	
1.	Магнитная энергия двух проводников с током.
2.	Магнитные явления в измерительной технике.
3.	Использование электромагнитных излучений.
4.	Измерение скорости света.
5.	Применение интерференции (интерферометр Майкельсона, просветление оптики).
6.	Приборы, увеличивающие угол зрения (лупа, микроскоп, телескоп).
7.	Фотоаппараты и проекторы.
8.	Спектроскопы и спектрографы.
9.	Фотоэлементы.
10.	Применение фотоэффекта.
11.	Люминесценция.
12.	Химическое действие света.
13.	Эффект Комптона.
14.	Лазер.
15.	Радиоактивный распад.
16.	Свойства ионизирующих излучений.
17.	Методы регистрации ионизирующих излучений.
18.	Цепные ядерные реакции. Атомная бомба.
19.	Ядерная энергетика.
20.	Лептоны.

№ п/п	Темы докладов
1	2
21.	Адроны, кварки, глюоны.

### 3.3. Контрольные работы

Контрольные работы проводятся во время рубежных контролей, тематика контрольных работ обусловлена тематикой рубежного контроля. Количество вариантов заданий – 10.

2 семестр

1 контрольная работа

Задание № 1

1. Скорость: определение, единицы размерности, формулы для определения.
2. Тело вращается по окружности по часовой стрелки с увеличением линейной скорости. Изобразить траекторию этого движения и вектор угловой скорости.
3. Момент силы относительно точки и оси.
4. Какую скорость приобретает автомобиль при торможении с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  через 10 с от начала торможения, если начальная скорость его была равна 36 км/ч?
5. Можно ли передвинуть ящик массой 20 кг по горизонтальной поверхности, прилагая к нему силу 41 Н? Коэффициент трения скольжения равен 0,1.
6. Вагон массой 20 т движется со скоростью 1,5 м/с и встречает стоящую на пути платформу массой 10 т. С какой скоростью они станут двигаться после срабатывания автосцепки?
7. Обод радиусом 50 см и массой 1 кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению  $\varphi = 6 + 2t^2 + 8t^3$ . Определить момент сил через 4 с после начала движения.
8. Тело массой 4 кг совершает колебания  $x = 25 \cos\left(\frac{\pi t}{5} + \frac{\pi}{3}\right)$  см.
  - а) Чему равны амплитуда и частота колебаний данного тела?
  - б) Написать зависимость силы, действующей на тело  $F(t)$ .

2 контрольная работа

Задание № 1

1. Основное уравнение кинетической теории газов (вывод).
2. Закон Дальтона.
3. Первое начало термодинамики.
4. Принцип работы холодильной установки.
5. Явления переноса. Теплопроводность. Закон Фурье.

6. В закрытом сосуде объемом 20 л находится водород массой 6 г. Определите количество вещества водорода и давление, если он находится при температуре 300 К.

7. Азот массой 14 г сжимается изотермически при температуре 300 К от давления 100 кПа до давления 500 кПа. Определите работу сжатия и изменение внутренней энергии.

8. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, произвел работу 600 Дж. Температура нагревателя равна 500 К, холодильника – 300 К. Определить термический КПД цикла, количество теплоты, отданное холодильнику за один цикл.

### 3 контрольная работа

#### Задание № 1

1. Теорема Остроградского – Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электрического поля равномерно заряженного, бесконечного цилиндра (нити).

2. Конденсаторы. Энергия конденсатора.

3. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление цилиндрического проводника.

4. Электрический ток в газах.

5. Металлический шар радиусом 5 см несет заряд 10 нКл. Определите потенциал электростатического поля на поверхности шара и на расстоянии 2 см от его поверхности.

6. Две равномерно заряженные бесконечно протяженные нити с линейной плотностью  $\tau_1=30$  мкКл/м и  $\tau_2= -20$  мкКл/м соответственно находятся на расстоянии  $d=20$  см друг от друга. Определить напряжённость электрического поля  $E$  в точке, удалённой от первой нити на расстояние  $r_1=30$  см, а от второй на  $r_2=15$  см.

7. Общее сопротивление двух последовательно соединённых проводников 5 Ом, а параллельно соединённых этих же проводников 1,2 Ом. Чему равно сопротивление каждого проводника?

8. ЭДС батареи  $\varepsilon =80$  В, внутреннее сопротивление  $r=5$  Ом. Внешняя цепь потребляет мощность  $P=100$  Вт. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, и её сопротивление.

### 4 семестр

#### 1 контрольная работа

#### Задание № 1

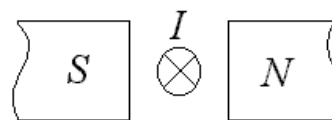
1. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция магнитного поля прямого бесконечно длинного проводника с током (вывод).

2. Магнитный поток. Расчет магнитного потока для соленоида.

3. Закон полного тока в вакууме.

4. Магнитный момент атомов. Магнетики. Намагниченность. Связь с напряженностью магнитного поля. Магнитная восприимчивость вещества. Формула связи между намагниченностью и магнитной индукцией.

5. На рисунке представлено взаимодействие магнитного поля с током. Покажите направление силы Ампера, действующей на проводник с током.



6. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Скин-эффект.

7. Протон (масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд протона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл), пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов 100 кВ, влетел в однородное магнитное поле с индукцией  $B=5$  Тл перпендикулярно линиям индукции начал двигаться по окружности. Определить частоту вращения протона.

8. Катушка диаметром 20 см, состоящая из 300 витков проволоки, находится в магнитном поле. Найти среднюю ЭДС индукции, возникающую в этой катушке, если индукция магнитного поля уменьшается в течение времени 0,04 с от 3 до 0 Тл.

## 2 контрольная работа

### Задание № 1

1. Превращение энергии при свободных гармонических электрических колебаниях, вывод дифференциального уравнения.

2. Каким импульсом обладает электромагнитная волна?

3. Построить изображение предмета в рассеивающей линзе и дать характеристику этого изображения, если предмет расположен между фокусом и линзой.

4. Законы отражения и преломления.

5. Интерференция света. Условие максимума и минимума.

6. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

7. На тонкую плёнку в направлении нормали к её поверхности падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=500$  нм. Отражённый от неё свет максимально усилен вследствие интерференции. Определить минимальную толщину плёнки, если показатель преломления материала плёнки  $n=1,4$ .

8. На дифракционную решётку падает нормально параллельный пучок белого света. Спектры третьего и четвёртого порядка частично накладываются друг на друга. На какую длину волны в спектре четвёртого порядка накладывается граница ( $\lambda=780$  нм) спектра третьего порядка?

## 3 контрольная работа

### Задание № 1

1. Двойное лучепреломление.

2. Второй закон Вина.

3. Выберите правильный ответ:

При нормальной дисперсии абсолютный показатель преломления среды

а) возрастает с ростом длины волны; б) убывает с ростом длины волны;

в) возрастает с ростом частоты света; г) убывает с уменьшением длины волны;

д) не изменяется.

4. Дополните предложение: Энергия электромагнитного излучения, испускаемого за единицу времени с единицы площади поверхности тела в единичном интервале частот является ...

5. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

6. Эмпирическая формула Бальмера для видимого спектра излучения атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.

7. На металлическую пластину направлен монохроматический пучок света с частотой  $7,3 \cdot 10^{14}$  Гц. Красная граница фотоэффекта для данного материала 560 нм. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

8. Допишите ядерную реакцию:  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1n \rightarrow ? + {}_2^4\text{He}$  .

### 3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Инженерная физика» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование используются для проверки изученных обучающимися основных разделов пройденного материала за 2 семестр. Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации – зачета в 2 семестре

#### Задание 1

1) Решают две задачи:

А) рассчитывают время движения поезда между двумя станциями,

Б) рассчитывают время движения поезда вдоль железнодорожной платформы.

При решении какой задачи поезд можно принять за материальную точку?

1. и А, и Б                      2. А                              3. Б                              4. ни А, ни Б

2) Если радиус окружности уменьшится в 4 раза при неизменной линейной скорости, то угловая скорость при вращении тела по окружности

1. останется прежней                      2. увеличится в 4 раза  
3. уменьшится в 4 раза                      4. уменьшится в 16 раз

3) При попытке сдвинуть твердое тело с места возникает сила

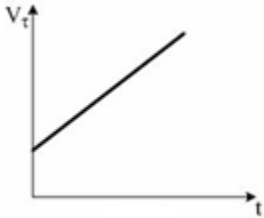
1. трения покоя                      2. трения качения  
3. трения скольжения                      4. среди ответов 1-3 нет верного

4) Момент инерции твердого тела относительно произвольной оси, не проходящей через центр масс тела, определяется по формуле:

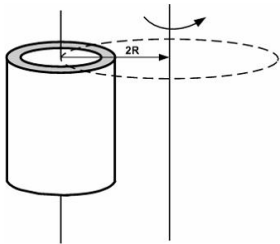
1.  $I = mr^2$                       2.  $I = I_c + md^2$                       3.  $I = \frac{M}{\varepsilon}$                       4.  $I = \frac{ml^2}{3}$

5) Число колебаний, совершаемых в единицу времени – это ...

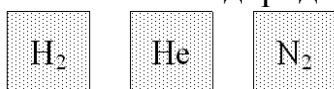
б) Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис.1 показан график зависимости проекции  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$ -единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения выполняются условия...



1.  $a_n$  – увеличивается,  $a_\tau$  – увеличивается      2.  $a_n$  – постоянно,  $a_\tau$  – увеличивается  
 3.  $a_n$  – постоянно,  $a_\tau$  – постоянно      4.  $a_n$  – увеличивается,  $a_\tau$  – постоянно
- 7) Импульс тела массой 100 г равен  $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Скорость тела равна .....
- 8) Скорость движения тела увеличилась в 2 раза. Как изменилась его кинетическая энергия?
1. Кинетическая энергия увеличилась в 2 раза
  2. Кинетическая энергия уменьшилась в 2 раза
  3. Кинетическая энергия увеличилась в 4 раза
  4. Кинетическая энергия не изменилась
- 9) При движении автомобиля по вершине выпуклого моста, радиус кривизны которого 90 метров, пассажиры испытывают мгновенное состояние невесомости. Это происходит при минимальной постоянной скорости движения
- 1) 24 м/с    2) 15 м/с    3) 12 м/с    4) 30 м/с    5) 18 м/с
- 10) При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкостенной трубки перенести из центра масс на расстояние  $2R$  (рис.), то в момент инерции относительно новой оси увеличится в ...

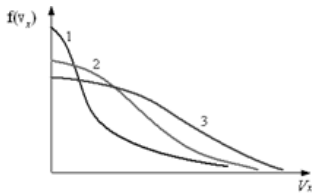


1. 4 раза      2. 3 раза      3. 2 раза      4. 5 раз
- 11) Математический маятник длиной 10 см отводят от положения равновесия и отпускают. Сколько раз за время 6,28 с кинетическая энергия маятника достигает максимального значения?
1. 9    2. 15    3. 20    4. 25
- 12) При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в два раза и уменьшении концентрации молекул в два раза давление газа
1. увеличится в 4 раза
  2. увеличится в 2 раза
  3. уменьшится в 2 раза
  4. не изменится
- 13) В трех одинаковых сосудах при равных условиях находится одинаковое количество водорода, гелия и азота.



Распределение проекций скоростей молекул водорода на произвольное направление X будет описывать кривая...





1. 1      2. 2      3. 3

14) Работа по перемещению точечного заряда вдоль эквипотенциальной поверхности равна

1)  $q_0(\varphi_1 - \varphi_2)$       2) Нулю      3)  $\varphi q_0$       4)  $(-\text{grad } \varphi)$

15) Напряженность электрического поля в данной точке по модулю равна силе, действующей на

1. заряд, помещенный в данную точку
2. положительный заряд, помещенный в поле
3. единичный положительный заряд, помещенный в данную точку
4. единичный положительный заряд, помещенный в поле

16) Математическое выражение закона сохранения электрического заряда имеет следующий вид

1.  $q = ne$       2.  $\sum_{i=1}^n q_i = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n$       3.  $\sum_{i=1}^n q_i = 0$       4.  $\sum_{i=1}^n q_i = \text{const}$

17) Чему равно напряжение на концах проводника сопротивлением 10 Ом, если сила тока в проводнике 2 Ом.

1. 20 В.      2. 30 В.      3. 10 В.      4. 5 В

18) Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для участка цепи?

1.  $I = \frac{U}{R}$ ;      2.  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ;      3.  $A = IU \Delta t$ ;      4.  $P = IU$ ;      5.  $R = \rho \frac{l}{S}$

19) Электрическим током называется...

1. хаотичное движение частиц
2. направленное движение молекул
3. упорядоченное движение заряженных частиц
4. любое произвольное движение электронов

20) При увеличении длины проводника в 3 раза его сопротивление

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 3 раза
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 9 раз

### 3.5. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов заданий как правило соответствует количеству обучающихся.

#### Перечень тем лабораторных работ

- Изучение законов колебательного движения
- Изучение крутильных колебаний
- Определение скорости звука в воздухе методом стоячих звуковых волн
- Определение вязкости воздуха, средней длины свободного пробега, эффективного диаметра и эффективного сечения

- Определение теплопроводности почвы
  - Изучение электрического поля методом электролитической ванны
  - Измерение электрических сопротивлений
  - Изучение контактных явлений и исследование зависимости термо-ЭДС от температуры
  - Изучение свойств ферромагнетиков, снятие петли гистерезиса и определение основных характеристик ферромагнетика
  - Индуктивность соленоида
  - Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа
  - Исследование фотоэффекта
  - Изучение спектра испускания неона и градуировка спектроскопа
- Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Инженерная физика».

### **3.6. Рубежный контроль**

Рубежный контроль проводится по итогам изучения нескольких разделов дисциплин в соответствии с рабочей программой дисциплины. Рубежный контроль проводится в письменной форме.

## **2 семестр**

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Материальная точка. Система отсчета. Абсолютно твердое тело.
2. Скорость средняя и мгновенная.
3. Путь при произвольной зависимости от времени.
4. Ускорение. Скорость и путь при равноускоренном движении.
5. Ускорение при движении тела с постоянной скоростью по окружности (вывод).
6. Угловая скорость. Направление вектора угловой скорости.
7. Период и частота вращения. Связь с угловой скоростью.
8. Угловое ускорение; связь с тангенциальным ускорением.
9. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
10. Второй закон Ньютона. Сила. Масса тела.
11. Третий закон Ньютона. Направление сил, действующих на тела.
12. Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через импульс.
13. Сила тяжести и вес тела.
14. Вес тела при движении с ускорением. Невесомость.
15. Сила трения. Сила упругости.
16. Закон сохранения импульса (момент количества движения) в замкнутой системе.
17. Работа и энергия. Мощность.

18. Кинетическая энергия, вывод формулы через работу.
19. Потенциальное поле, консервативные и диссипативные силы.
20. Потенциальная энергия тела. Связь силы с потенциальной энергией для консервативных сил.
21. Полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
22. Момент силы относительно оси. Плечо силы.
23. Момент импульса относительно оси. Связь с моментом силы. Закон сохранения момента импульса.
24. Момент инерции материальной точки и системы материальных точек.
25. Момент инерции однородного цилиндра, однородного стержня.
26. Теорема Штейнера.
27. Кинетическая энергия вращающегося тела, кинетическая энергия тела, катящегося по поверхности.
28. Работа и мощность силы при вращении тела вокруг оси.
29. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
30. Момент импульса при вращении тела вокруг оси. Закон сохранения момента импульса при вращении тела.
41. Условие равновесия твердого тела.
42. Понятие о свободных и вынужденных колебаниях.
43. Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Амплитуда колебаний. Период и частота колебаний.
44. Математический маятник. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний. Период колебаний маятника.
45. Пружинный маятник. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний. Период колебаний маятника.
46. Физический маятник. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний. Период колебаний маятника.
47. Энергия тела при гармонических колебаниях: кинетическая, потенциальная, полная.
48. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний. Смещение при затухающих колебаниях. Амплитуда и период затухающих колебаний.
49. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Явление резонанса, резонансная частота.
50. Волновой процесс (волны). Основное свойство волн. Продольные и поперечные волны.
51. Длина волны, связь скорости волны с длиной волны и частотой.
52. Волновой фронт. Волновая поверхность, виды волновых поверхностей.
53. Бегущие волны, вектор плотности потока энергии в волне (вектор Умова).

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Тангенциальное и нормальное ускорение при движении по криволинейной траектории. Полное ускорение при криволинейном движении.
2. Связь линейных и угловых величин при вращении тела (путь, скорость, ускорение).
3. Механическая система.
4. Силы внутренние и внешние.
5. Центр масс системы. Скорость центра масс. Закон движения центра масс.
6. Сопоставление величин при поступательном и вращательном движениях (масса, путь, скорость, ускорение, сила, работа, мощность, кинетическая энергия, импульс, основное уравнение динамики).
7. Метод векторных диаграмм. Сложение двух гармонических колебаний методом векторных диаграмм.
8. Логарифмический декремент затухания затухающих колебаний.
9. Когерентные волны. Принцип суперпозиции волн.
10. Интерференция двух волн.
11. Суперпозиция двух когерентных волн в точке (вывод).
12. Интерференция максимум и минимум при сложении двух когерентных волн.

## **Вопросы рубежного контроля № 2**

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Идеальный газ. Какой газ близок к идеальному?
3. Уравнение состояния идеального газа для данной массы газа (уравнение Менделеева – Клапейрона).
4. Уравнение состояния идеального газа в виде зависимости давления от температуры и концентрации молекул.
5. Основное уравнения молекулярно – кинетической теории газов.
6. Средняя квадратичная скорость молекул.
7. Связь средней кинетической энергии поступательного движения молекул с температурой.
8. Внутренняя энергия термодинамической системы.
9. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул.
10. Связь внутренней энергии вещества с числом степеней свободы.
11. Первое начало термодинамики.
12. Работа, совершаемая газом при изменении его объёма.
13. Теплоёмкость тела, молярная и удельная теплоёмкости. Теплоёмкость газов: при постоянном объёме и при постоянном давлении; связь с числом степеней свободы. Связь молярных теплоёмкостей между собой.
14. Адиабатический процесс. Показатель адиабаты, связь с числом степеней свободы. Уравнение Пуассона.
15. Круговой процесс (цикл). Прямой и обратный цикл. Коэффициент полезного действия для кругового процесса.

16. Обратимый и необратимый термодинамические процессы (циклы).
17. Схема цикла работы теплового двигателя.
18. Второе начало термодинамики (о направлении перехода тепла).
19. Теорема Карно. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
20. Приведённое количество теплоты. Энтропия.
21. Неравенство Клаузиуса для энтропии (для обратимых и необратимых процессов).
22. Принцип возрастания энтропии.
23. Физический смысл энтропии, формула Больцмана для энтропии.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Закон Дальтона.
2. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
3. Явление теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.
4. Явление диффузии. Масса, переносимая в процессе диффузии (закон Фика).
5. Внутреннее трение. Закон Ньютона для силы внутреннего трения.
6. Ламинарное и турбулентное течения.
7. Схема цикла работы холодильной машины.

#### **Вопросы рубежного контроля № 3**

##### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Закон Кулона. Направление силы, действующей на заряд.
2. Напряженность электрического поля.
3. Принцип суперпозиции электрических полей.
4. Силовые линии (линии напряженности) электрического поля. Полное число линий, входящих из точечного заряда.
5. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
6. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей: поле однородно заряженной плоскости; поле двух разноименно заряженных плоскостей; поле бесконечно заряженного цилиндра; поле заряженной сферической поверхности; поле объемно - заряженной сферы.
7. Работа сил электрического поля по перемещению точечного заряда.
8. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.
9. Потенциальная энергия точечного заряда в поле другого точечного заряда. Потенциал. Работа по перемещению заряда между точками с разными потенциалами.
10. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Связь разности потенциалов с напряженностью электрического поля.
11. Эквипотенциальные поверхности.
12. Поляризация диэлектрика в электрическом поле, вектор поляризуемости (вектор поляризации) диэлектрика.

13. Связь поляризованности с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая восприимчивость среды, ее зависимость от температуры.
14. Электрическое поле в диэлектрике, напряженность электрического поля.
15. Поверхностная плотность связанных зарядов. Напряженность поля связанных зарядов в диэлектрике.
16. Диэлектрическая проницаемость среды, связь с диэлектрической восприимчивостью.
17. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
18. Эквипотенциальные поверхности вокруг проводника.
19. Проводник во внешнем электрическом поле. Индуцированные заряды.
20. Емкость уединенного проводника.
21. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Емкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов.
22. Энергия заряженного конденсатора.
23. Энергия и плотность энергии электрического поля.
24. Сила тока. Сила тока в случае движения положительных и отрицательных зарядов. Вектор плотности тока, связь с силой тока.
25. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление цилиндрического проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
26. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников.
27. Электродвижущая сила. Падение напряжения на неоднородном участке цепи. 5. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
28. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
29. Мощность, развиваемая источником тока. Мощность, выделяемая в нагрузке. Коэффициент полезного действия источника тока.
30. Соотношение внутреннего сопротивления и сопротивления нагрузки при максимальной полезной мощности на нагрузке.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Полярная молекула, электрический момент полярной молекулы.
2. неполярная молекула, электрический момент и поляризуемость молекулы.
3. Радиус-вектор центра тяжести положительных и отрицательных зарядов.
4. Электрический диполь. Напряженность на оси диполя, на прямой перпендикулярной оси диполя.
5. Условия равновесия зарядов на проводнике в электрическом поле. Распределение зарядов по поверхности.
6. Емкость шара.
7. Энергия системы точечных зарядов.

8.Сверхпроводимость.

9. Законы Кирхгофа.

### 3 семестр

#### Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Магнитное поле. Магнитная индукция, принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля.
2. Закон Био- Савара- Лапласа.
3. Магнитная индукция прямого проводника с током.
4. Сила Лоренца. Направление силы, действующей на положительный и отрицательный заряды.
5. Закон Ампера. Физический смысл вектора магнитной индукции  $B$ .
6. Сила взаимодействия двух бесконечных прямых проводников с током. Правило левой руки.
7. Сила и механический момент, действующие на замкнутый контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.
8. Магнитная индукция в центре кругового контура с током.
3. Магнитный поток.
4. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
9. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность.
10. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
11. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$  по замкнутому контуру для прямого тока.
12. Магнитная индукция  $B$  соленоида.
13. Магнитная индукция внутри магнетика.
14. Вектор намагниченности  $J$ .
15. Напряженность магнитного поля  $H$ , связь с  $B$  и  $J$ .
16. Циркуляция вектора  $H$  (закон полного тока для  $H$ ).
17. Магнитная восприимчивость, связь с магнитной проницаемостью.
18. Магнитная проницаемость, ее физический смысл.
19. Виды магнетиков. Диамагнетики. Объяснение причины диамагнетизма.
20. Парамагнетики. Закон Кюри для парамагнетиков.
21. Ферромагнетики. Основная (нулевая) кривая намагничивания. Зависимость магнитной проницаемости от  $H$ . Петля гистерезиса.
22. Объяснение причины ферромагнетизма (основы теории ферромагнетизма).
23. Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца.
24. ЭДС индукции в проводнике, движущимся в магнитном поле.
25. Полный магнитный поток (потокосцепление).
26. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида (вывод).
27. ЭДС самоиндукции.
28. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

29. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. Скин-эффект.

30. Циркуляция вектора напряженности электрического поля  $E$  по замкнутому контуру с учетом вихревого электрического поля.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Связь между скоростью света, электрической и магнитной постоянными.
2. Магнитная индукция на оси кругового контура с током.
3. Работа при повороте контура с током в магнитном поле.
4. Орбитальный магнитный и механический моменты. Гиромагнитное отношение. Магнитомеханические явления.
5. Собственные механический (спин) и магнитный моменты электрона.
6. Жесткие и мягкие ферромагнетики.
7. Точка Кюри. Закон Кюри – Вейсса для ферромагнетиков.
8. Ток при замыкании и размыкании цепи.
9. Ток смещения. Плотность тока смещения. Плотность полного тока.
10. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля  $H$  по замкнутому контуру с учетом полного тока.

#### **Вопросы рубежного контроля № 2**

##### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
2. Волновые уравнения для напряженностей  $E$  и  $H$ , скорость электромагнитных волн.
3. Связь векторов  $E$  и  $H$  в электромагнитной волне.
4. Вектор плотности потока энергии в электромагнитной волне (Умова–Пойнтинга). Световые лучи.
5. Световой вектор, характер колебаний светового вектора.
6. Абсолютный показатель преломления, связь с электрической и магнитной проницаемостью среды. Дисперсия света.
7. Длина и частота световых волн. Связь длины и частоты световой волны в среде и вакууме.
8. Двойственная природа света.
9. Основные законы оптики.
10. Абсолютный и относительный показатели преломления.
11. Сила света. Освещенность.
12. Связь показателя преломления света со скоростью света в среде, с электрическими и магнитными характеристиками среды.
13. Связь длины и частоты световой волны в среде и вакууме.
14. Естественный и поляризованный свет.
15. Принцип Ферма; оптическая длина пути.
16. Интерференция света. Физическая причина интерференции.
17. Когерентные волны. Разность фаз при наложении двух волн.
18. Интерференция света при наложении двух когерентных волн.



19. Оптическая разность хода и разность фаз двух когерентных волн от источника света при прохождении по двум средам в точку.
20. Условия интерференционных максимума и минимума при наложении двух когерентных волн.
21. Принцип Гюйгенса.
22. Волновой фронт; волновая поверхность.
23. Дифракция света, виды дифракции; объяснение с помощью принципа Гюйгенса.
24. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Построение зон Френеля.
25. Дифракция на круглом отверстии.
26. Дифракционная картина на круглом диске.
27. Дифракция Фраунгофера на щели, условия дифракционных максимума и минимума.
28. Направление (угол) максимальной и минимальной интенсивности света при дифракции на щели.
29. Дифракционная решетка. Условия  $\max$  и  $\min$  освещенности. Число главных максимумов.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Плотность энергии в электромагнитной волне.
2. Плотность потока энергии в электромагнитной волне.
3. Интенсивность света. Связь со световым вектором.
4. Давление света на поглощающую поверхность.
5. Плоское и сферические зеркала.
6. Явление полного внутреннего отражения.
7. Линзы. Формула тонкой линзы.
8. Световой поток. Функция относительной спектральной чувствительности глаза (функция видности).

#### **Вопросы рубежного контроля № 3**

##### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Дисперсия света.
2. Поглощение света. Закон Бугера.
3. Рассеяние света. Закон Рэлея.
4. Плоскополяризованный свет. Степень поляризации естественного и плоскополяризованного света.
5. Что представляют собой поляризатор и анализатор? Их роль при изучении поляризации света.
6. Прохождение света через один поляризатор, интенсивность прошедшего света.
7. Интенсивность света, прошедшего через два поляризатора. Закон Малюса.
8. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.

9. Угол Брюстера при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
10. Тепловое излучение. Энергетическая светимость тела.
11. Испускательная и поглощательная способности.
12. Связь энергетической светимости с испускательной способностью тела.
13. Связь испускательных способностей тела  $r(\omega)$  и  $r(\lambda)$  для одного участка спектра.
14. Абсолютно черное тело. Серое тело.
15. Соотношение испускательных и поглощательных способностей системы тел, находящихся в тепловом равновесии.
16. Критерий теплового излучения. Закон Кирхгофа.
17. Функция Кирхгофа и ее физический смысл.
18. Закон Стефана-Больцмана.
19. Графическая зависимость функции Кирхгофа от длины волны.
20. Закон смещения Вина.
21. Формула Планка, что она описывает? Предположения, лежащие в основе формулы.
22. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект.
23. Вольтамперная характеристика внешнего фотоэффекта и ее объяснение. Задерживающее напряжение.
24. Три закона внешнего фотоэффекта.
25. Объяснение фотоэффекта с помощью квантовой теории.
26. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
27. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома Резерфорда.
28. Второй закон Ньютона для электрона, движущегося вокруг ядра.
29. Противоречия модели атома Резерфорда с опытными данными.
30. Спектр атома водорода. Формула Бальмера. На что указывает линейчатый спектр атома водорода?
31. Постулаты Бора.
32. Связь частоты излучения с энергиями уровней при квантовом переходе.
33. Определение связи радиуса  $n$ -ой орбиты электрона в водородоподобном атоме с номером орбиты.
34. Первый Боровский радиус орбиты.
35. Главное квантовое число. Основное и возбужденное состояние атома.
36. Длина волны по де Бройлю.
37. В чем отличие свойств микрочастиц от свойств макрочастиц?
38. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
39. Как зависят неопределенность координаты и скорости частицы от массы частицы?
40. Соотношение неопределенностей для энергии и времени.
41. Квантовые числа.
42. Спин. Спин электрона. Принцип запрета Паули.
43. Строение ядра. Энергия связи в ядре. Протоны и нейтроны.
44.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучения.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Виды спектров: линейчатый, полосатый, сплошной.
2. Естественный свет, поляризованный свет, плоскость поляризации.
3. Вращение плоскости поляризации веществами при прохождении света.
4. Фотон. Масса, энергия, импульс. Основные свойства фотона.
5. Скорость движения фотона в веществе.
6. Давление света на поглощающую и отражающую поверхности.
7. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
8. Вычислить длину волны де Бройля частицы массой 1 г, движущейся со скоростью 10 м/с.
9. Какова неопределенность координаты электрона в электронно-лучевой трубке ( $v=10^2$  м/с;  $v=10^6$  м/с;  $m=9,11 \cdot 10^{-31}$  кг)?
10. Какова неопределенность скорости электрона в атоме водорода? Размер атома  $10^{-10}$  м.
11. Чем объясняется неопределенность частоты излучения?
12. Частицы одинаковой природы в классической и квантовой механике.
13. Модели ядра.

### **3.7. Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная физика» проводится во 2 семестре – в виде зачета, в 3 семестре – экзамена. В экзаменационных билетах присутствуют ситуационные задачи, представленные в виде расчетных заданий.

### **Вопросы, выносимые на зачет (2 семестр)**

1. Материальная точка. Система отсчета. Абсолютно твердое тело.
2. Скорость средняя и мгновенная.
3. Путь при произвольной зависимости от времени.
4. Ускорение. Скорость и путь при равноускоренном движении.
5. Ускорение при движении тела с постоянной скоростью по окружности (вывод).
6. Угловая скорость. Направление вектора угловой скорости.
7. Период и частота вращения. Связь с угловой скоростью.
8. Угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин при вращении тела (путь, скорость, ускорение).
9. Закон Ньютона.
10. Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через импульс.
11. Сила тяжести и вес тела. Сила трения. Сила упругости.
12. Механическая система. Силы внутренние и внешние. Закон сохранения импульса (момент количества движения) в замкнутой системе.
13. Центр масс системы. Скорость центра масс. Закон движения центра масс.
14. Работа и энергия. Мощность. Энергия.
15. Полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии.

16. Момент силы относительно оси. Плечо силы.
17. Момент импульса относительно оси. Связь с моментом силы.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Момент инерции материальной точки и системы материальных точек. Теорема Штейнера.
20. Кинетическая энергия вращающегося тела.
21. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
22. Момент импульса при вращении тела вокруг оси. Закон сохранения момента импульса при вращении тела.
23. Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Амплитуда колебаний. Период и частота колебаний. Уравнения гармонических колебаний.
24. Энергия тела при гармонических колебаниях: кинетическая, потенциальная, полная.
25. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний. Смещение при затухающих колебаниях. Амплитуда и период затухающих колебаний. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания затухающих колебаний.
26. Вынужденные колебания. Явление резонанса, резонансная частота.
27. Волновой процесс (волны). Основное свойство всех волн. Длина волны, связь скорости волны с длиной волны и частотой.
28. Волновое число. Уравнение бегущей сферической волны.
29. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
30. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа для данной массы газа (уравнение Менделеева – Клапейрона).
31. Вывод основного уравнения молекулярно – кинетической теории газов.
32. Средняя квадратичная скорость молекул. Связь средней кинетической энергии поступательного движения молекул с температурой.
33. Явления переноса. Закон теплопроводности Фурье. Закон Фика. Закон Ньютона для силы внутреннего трения.
34. Внутренняя энергия термодинамической системы.
35. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул.
36. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменении его объёма.
37. Теплоёмкость газов: при постоянном объёме и при постоянном давлении; связь с числом степеней свободы. Связь молярных теплоёмкостей между собой.
38. Адиабатический процесс. Показатель адиабаты, связь с числом степеней свободы. Уравнение Пуассона.
39. Связь внутренней энергии газа с показателем адиабаты, температурой и давлением.
40. Круговой процесс (цикл). Прямой и обратный цикл. Коэффициент полезного действия для кругового процесса. Обратимый и необратимый термодинамические процессы (циклы).

41. Схема цикла работы теплового двигателя.
42. Второе начало термодинамики (о направлении перехода тепла). Теорема Карно. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
43. Приведённое количество теплоты. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.
44. Закон Кулона. Направление силы, действующей на заряд.
45. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
46. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
47. Работа сил электрического поля по перемещению точечного заряда.
48. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.
49. Потенциальная энергия точечного заряда в поле другого точечного заряда. Потенциал. Работа по перемещению заряда между точками с разными потенциалами.
50. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Связь разности потенциалов с напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
51. Электрическое поле в диэлектрике, напряженность электрического поля. Диэлектрическая проницаемость среды, связь с диэлектрической восприимчивостью.
52. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
53. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
54. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Емкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов.
55. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.
56. Сила тока. Вектор плотности тока, связь с силой тока.
57. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление цилиндрического проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
58. Электродвижущая сила. Падение напряжения на неоднородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
59. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
60. Мощность, развиваемая источником тока. Мощность, выделяемая в нагрузке. Коэффициент полезного действия источника тока.

### **Вопросы, выносимые на экзамен (3 семестр)**

1. Магнитное поле. Магнитная индукция, принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

2. Сила Лоренца. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух бесконечных прямых проводников с током.
3. Магнитный поток.
4. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
5. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$  по замкнутому контуру для прямого тока (вывод). Закон полного тока для вектора магнитной индукции  $B$  и для напряженности магнитного поля  $H$ .
6. Магнитная проницаемость  $\mu$ , ее физический смысл.
7. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Петля гистерезиса.
8. Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца.
9. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. ЭДС самоиндукции.
10. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
11. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Волновые уравнения для напряженностей  $E$  и  $H$ , скорость электромагнитных волн.
12. Плотность энергии в электромагнитной волне.
13. Световой вектор, характер колебаний светового вектора.
14. Длина и частота световых волн. Связь длины и частоты световой волны в среде и вакууме.
15. Интенсивность света. Связь со световым вектором.
16. Принцип Ферма; оптическая длина пути.
17. Что такое линза? Какая линза называется тонкой? Собирающая линза и рассеивающая линза.
18. Формула линзы.
19. Интерференция света. Физическая причина интерференции. Когерентные волны. Разность фаз при наложении двух волн. Интерференция света при наложении двух когерентных волн.
20. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт; волновая поверхность.
21. Дифракция света, виды дифракции; объяснение с помощью принципа Гюйгенса.
22. Построение зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и на круглом диске.
23. Дифракция Фраунгофера на щели, условия дифракционных максимума и минимума.
24. Дифракционная решетка. Условия  $\max$  и  $\min$  освещенности. Число главных максимумов.
25. Дисперсия света. Виды спектров: линейчатый, полосатый, сплошной.
26. Поглощение света. Закон Бугера.
27. Рассеяние света. Закон Рэлея.
28. Плоскополяризованный свет. Степень поляризации естественного и плоскополяризованного света. Прохождение света через один поляризатор, интенсивность прошедшего света. Закон Малюса.

29. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Угол Брюстера.
30. Тепловое излучение. Энергетическая светимость тела. Испускательная и поглощательная способности.
31. Абсолютно черное тело. Серое тело. Закон Кирхгофа.
32. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
33. Формула Планка. Фотоэффект. Три закона внешнего фотоэффекта.
34. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
35. Фотон. Масса, энергия, импульс. Основные свойства фотона.
36. опыты Резерфорда. Ядерная модель атома Резерфорда.
37. Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора.
38. Связь частоты излучения с энергиями уровней при квантовом переходе. Главное квантовое число. Основное и возбужденное состояние атома.
39. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Длина волны по де Бройлю.
40. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа.
41. Спин. Спин электрона. Принцип запрета Паули.
42. Строение ядра. Энергия связи в ядре. Протоны и нейтроны.
43.  $\alpha, \beta, \gamma$ -излучения.

*Образец экзаменационного билета*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»**

**Кафедра Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине «Инженерная физика»

1. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$  по замкнутому контуру для прямого тока (вывод). Закон полного тока для вектора магнитной индукции  $B$  и для напряженности магнитного поля  $H$ .
2. Поляризаторы. Закон Малюса. Интенсивность света после прохождения двух поляроидов.
3. Связь частоты излучения с энергиями уровней при квантовом переходе. Главное квантовое число. Основное и возбужденное состояние атома.
4. Из смотрового окошка печи излучается поток энергии  $4 \text{ кДж/мин}$ . Определить температуру печи, если площадь окошка  $8 \text{ см}^2$ .

Дата \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Трушкин В.А.

### 3.8. Ситуационные задачи

Ситуационные задачи предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющиеся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения, а также настроения и воли для решения заданной проблемы — то есть быть компетентным, что отражает идеологию введения новых образовательных стандартов. Решаются ситуационные задачи в контрольных работах и одна из задач изложена в экзаменационном билете.

Примеры ситуационных задач представлены в виде расчетных заданий:

№	Ситуационная задача
1	Рассчитать характеристики магнитных полей
2	Определить характеристики движения проводников и заряженных частиц в магнитном поле.
3	Рассчитать физические величины, характеризующие явление электромагнитной индукции.
4	Рассчитать характеристики электромагнитных колебаний
5	Рассчитать и описать итог интерференции когерентных волн, дифракции и поляризации света
6	Определить характеристики теплового излучения
7	Рассчитать характеристики фотона, фотоэлектронов при фотоэффекте.

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

### 4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Инженерная физика» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

### 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине



приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет, экзамен)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные законы естествознания (физики, в том числе физические

основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), методы математического анализа и моделирования, методы исследования;

**умения:** применять свои знания в решении естественнонаучных проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности (строить математические модели физических явлений, проводить физические эксперименты);

**владение навыками:** работы с современной научной инструментальной базой, основными физическими методами анализа и расчета технических устройств

### Критерии оценки устного ответа

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание законов механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение решать задачи на основные законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при изучении физических принципов работы физического маятника, маятника Обербека, электроизмерительных приборов, термопары, электрических цепей, спектроскопа</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение решать задачи на основные законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при изучении физических принципов работы физического маятника, электроизмерительных приборов, термопары, электрических цепей, спектроскопа</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение решать задачи на основные законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, используя современные методы и показатели оценки;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при изучении физических принципов работы физического маятника, электроизмерительных приборов, термопары, электрических цепей, спектроскопа</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы решать задачи на основные законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных, документов, информации при изучении физических принципов работы физического маятника, электроизмерительных приборов, термопары, электрических цепей, спектроскопа, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** в решении конкретных теоретических, практических задач,

**умения:** овладение теорией, работа с литературными источниками, анализа и обобщения материала,

**владение навыками:** ведения самостоятельной работы, работы с поисковыми системами.

#### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение всех требований к докладу,</li> <li>- обозначение проблемы и обоснование её актуальности,</li> <li>- краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логическое изложение собственной позиции,</li> <li>- формулировку выводов,</li> <li>- полное раскрытие тема,</li> <li>- соблюдение требований к внешнему оформлению,</li> <li>- правильные ответы на дополнительные вопросы</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение основных требований к докладу и его защите, но при этом допущены недочёты, в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях;</li> <li>- упущения в оформлении;</li> </ul>

	- неполные ответы на дополнительные вопросы при защите
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - существенные отступления от требований к докладу, в частности: тема освещена лишь частично; - фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - не выполнил основные требования, предъявляемые педагогом к докладу, - не выполнил научно-теоретическое и практическое рассмотрение темы доклада

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** фундаментальных научных понятий, теорию классической и современной физики,

**умения:** решать задачи профессиональной направленности, делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач,

**владение навыками:** приемами и методиками решения конкретных задач из различных областей физики.

#### Критерии оценки выполнения контрольных работ

<b>высокий (отлично)</b>	<b>уровень</b>	обучающийся демонстрирует: знания: фундаментальных научных понятий, теорию классической и современной физики, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал; - умения: решать задачи профессиональной направленности, делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач, - владение навыками: приемами и методиками решения конкретных задач из различных областей физики.
<b>продвинутый (хорошо)</b>	<b>уровень</b>	обучающийся демонстрирует: - знания: фундаментальных научных понятий, теорию классической и современной физики, не допускает существенных неточностей, - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения: решать задачи профессиональной направленности, делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач, - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками: приемами и методиками решения конкретных задач из различных областей физики.
<b>пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>уровень</b>	обучающийся демонстрирует: - знания: фундаментальных научных понятий, теорию классической и современной физики, - в целом успешные, но не системные умения: решать задачи профессиональной направленности, делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач, - в целом успешное, но не системное владение навыками: приемами и методиками решения конкретных задач из различных областей физики.

<b>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</b>	<p>обучающийся не демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания: фундаментальных научных понятий, теорию классической и современной физики,</li> <li>- умения: решать задачи профессиональной направленности, делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач,</li> <li>- владение навыками: приемами и методиками решения конкретных задач из различных областей физики.</li> </ul>
---	--

#### 4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Выполняя тестовые задания, обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, теоретические и экспериментальные методы исследований в физике, методы расчета физических величин;

**умения:** применять свои знания в решении тестовых заданий на основные законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики;

**владение навыками:** применения теоретических знаний для решения тестовых заданий.

#### Критерии оценки решения тестовых заданий

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание законов механики, молекулярной физики, термодинамики, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение решать задачи на основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при решении тестовых заданий</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение решать тестовые задания на основные законы механики, молекулярной физики, термодинамики;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при решении тестовых заданий</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение решать тестовые задания на основные законы механики, молекулярной физики, термодинамики;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных, документов, информации при решении тестовых заданий</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах механики, молекулярной физики,</li> </ul>

	термодинамики; – не умеет использовать методы и приемы решать тестовые задания на основные законы механики, молекулярной физики, термодинамики, допускает существенные ошибки; – обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных, документов, информации при решении тестовых заданий
--	--

#### 4.2.5. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теории раздела физики, которому соответствует данная работа;

**умения:** грамотно провести эксперимент и снять показания с приборов, по результатам эксперимента;

**владение навыками:** расчетов экспериментальных данных с учетом погрешности измерений, апробации результатов эксперимента, сделать вывод, соответствующий цели работы.

Отчет по лабораторной работе проводится как в письменной (оформление, проведение эксперимента), так и в устной форме.

#### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: -знания: теории раздела физики, которому соответствует данная работа, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал; -умения: грамотно провести эксперимент и снять показания с приборов, по результатам эксперимента; -владение навыками: расчетов экспериментальных данных с учетом погрешности измерений, апробации результатов эксперимента, сделать вывод, соответствующий цели работы
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: -знания: теории раздела физики, которому соответствует данная работа, не допускает существенных неточностей; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умения: грамотно провести эксперимент и снять показания с приборов, по результатам эксперимента; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками: расчетов экспериментальных данных с учетом погрешности измерений, апробации результатов эксперимента, сделать вывод, соответствующий цели работы
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала раздела физики, которому соответствует данная работа; но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала - в целом успешные, но не системные умения: грамотно провести эксперимент и снять показания с приборов, по результатам эксперимента; - в целом успешное, но не системное владение навыками: расчетов экспериментальных данных с учетом погрешности измерений, апробации результатов эксперимента, сделать вывод, соответствующий

	цели работы,
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся не демонстрирует: -знания: теории раздела физики, которому соответствует данная работа; -умения: грамотно провести эксперимент и снять показания с приборов, по результатам эксперимента; -владение навыками: расчетов экспериментальных данных с учетом погрешности измерений, апробации результатов эксперимента, сделать вывод, соответствующий цели работы.

#### 4.2.6. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

**умения:** отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбрать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

**владение навыками:** применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

#### Критерии оценки эффективности решения ситуационной задачи

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией; – правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
<b>Хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
<b>Удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют вовсе, либо содержат принципиальные ошибки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
<b>Неудовлетворительно</b>	обучающийся:

— ответ на вопрос ситуационной задачи дан неправильно.

**Разработчики: старший преподаватель, Рыжова Е.В.**

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

**доцент, Кочелаяевская К.В.**

  
\_\_\_\_\_ (подпись)