

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об электронной подписи

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:05:58

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f643f9a55e79e560

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Невиномысский технологический институт (филиал) СКФУ

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ А.В. Ефанов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по

Физике

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Проектирование технических и технологических комплексов
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2022
Реализуется	2, 3 семестрах

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Физика». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов для формирования определенного уровня компетенций.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физика»
3. Разработчик Сыроватская Валентина Ивановна, доцент кафедры гуманитарных и математических дисциплин
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Свидченко А.И. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение. Представленный ФОС по дисциплине «Физика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего контроля адекватны целям и задачам реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Проектирование технических и технологических комплексов, а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлены в полном объеме.

«05» марта 2022 г.

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

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОПК-1 УК-1	1 2 3 4 5 6 7 8	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ОПК-1 УК-1	1- 7	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

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

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<b>Компетенция: УК-1-</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <b>Индикатор:</b> <b>ИД1-УК-1:</b> выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	не в достаточном объеме понимает и выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	имеет общее представление о проблемной ситуации, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	понимает, но не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	понимает и осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной

<p><b>ИД-2ук-1:</b> осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации</p>	<p>не в достаточном объеме использует и критически оценивает свой профессиональный и социальный опыт, ставит цели и задачи для выполнения конкретных работ</p>	<p>умеет частично использовать и критически оценивает свой профессиональный и социальный опыт, ставит цели и задачи для выполнения конкретных работ</p>	<p>умеет критически оценивает свой профессиональный и социальный опыт, ставит цели и задачи для выполнения конкретных работ</p>	<p>оценивает и собирает информацию, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p><b>ИД-3ук-1</b> определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>	<p>Не в достаточном объеме овладевает настойчивостью в достижении поставленных цели и задач; доводит начатое до логического конца.</p>	<p>не имеет настойчивости в достижении поставленных цели и задач; доводит начатое до логического конца.</p>	<p>овладевает настойчивостью в достижении поставленных цели и задач; доводит начатое до логического конца.</p>	<p>определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>
<p><b>Компетенция: ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной</b></p>				
<p><b>ИД-1</b> опк-1: знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>не понимает основные законы физики</p>	<p>частично понимает основные законы физики</p>	<p>понимает основные законы физики</p>	<p>понимает структуру и свойства основных физических состояний веществ</p>
<p><b>ИД-2</b> опк-1: решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов</p>	<p>не использует физические расчеты для решения профессиональных задач</p>	<p>частично использует физические расчеты для решения профессиональных задач</p>	<p>использует физические расчеты для решения профессиональных задач</p>	<p>использует и анализирует физические состояния веществ с применением математических, физических, физико-химических, химических</p>

ИД-3 применяет методы теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико- химическими и химическими методами	ОПК-1 не овладел методами и методиками физического исследования; навыками оценивания результатов своей профессиональной деятельности в соответствии с основными законами физики	частично овладел методами и методиками физического исследования; навыками оценивания результатов своей профессиональной деятельности в соответствии с основными законами физики	овладел методами и методиками физического исследования; навыками оценивания результатов своей профессиональн ой деятельности в соответствии с основными законами физики	использует и применяет основные физические расчеты, методы теоретическог о и эксперимента льного исследования объектов профессионал ьной деятельности математическ ими, физическими, физико- химическими и химическими
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>2 семестр</b>			
1	Практическое занятие 3	5	15
2	Лабораторная работа 3	5	15
3	Лабораторная работа 7	15	15
4	Практическое занятие 8	15	10
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>55</b>
<b>3 семестр</b>			
1	Лабораторная работа 3	5	15
2	Практическое занятие 3	5	15
3	Практическое занятие 8	15	10
4	Лабораторная работа 8	15	15
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<b>Уровень выполнения контрольного задания</b>	<b>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</b>
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>88 – 100</b>	Отлично
<b>72 – 87</b>	Хорошо
<b>53 – 71</b>	Удовлетворительно
<b>&lt; 53</b>	Неудовлетворительно

## **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

### **1. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он

**знает:** основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципах действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

**умеет:** анализировать и формулировать основные физические законы и принципы при анализе природных и технических процессов и явлений, возникающих в профессиональной деятельности; при разработке новых технологических процессов, производственных машин и комплексов с применением современных компьютерных технологий;

**владеет:** навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если в базовом и частично в повышенном уровне он:

знает: основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

умеет анализировать и формулировать основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных

аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

владеет; навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если частично в базовом он:

знает некоторые методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

умеет частично анализировать и формулировать методы теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в базовом уровне он имеет поверхностные неполные знания основных физических законов и принципов, которые лежат в основе различных технологических процессов.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В экзаменационный билет включаются два теоретических задания (базовый и повышенный уровень) и два практических задания (базового и повышенного уровней).

Для подготовки по билету отводится от 30 минут до 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке практического задания, оцениваются:

-метод решения задания;

-подход;

-точность расчетов;

-последовательность и рациональность выполнения.

### Вопросы к экзамену

#### Базовый уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

### 2. семестр

**Знать:**

- 1 Предмет физики и ее связь с другими предметами.

- 2 Единицы измерения физических величин.
- 3 Основные понятия кинематики точки.
- 4 Скорость точки.
- 5 Ускорение точки.
- 6 Классификация движений точки.
- 7 Поступательное движение твердого тела.
- 8 Вращательное движение твердого тела.
- 9 Законы динамики точки. Силы трения.
- 10 Закон сохранения импульса механической системы.
- 11 Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.
- 12 Энергия, работа, мощность.
- 13 Кинетическая и потенциальная энергии.
- 14 Поле сил тяжести, поле сил упругости.
- 15 Закон сохранения механической энергии.
- 16 Основные понятия теории удара.
- 17 Абсолютно упругий удар двух тел.
- 18 Абсолютно неупругий удар двух тел. 20.Осевой момент инерции твердого тела.
- 19 Теорема Штейнера. Осевые моменты инерции простейших тел.
- 20 Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 21 Векторный момент силы относительно центра в пространстве.
- 22 Алгебраический момент силы относительно оси.
- 23 Работа и мощность сил, приложенных к вращающемуся телу.
- 24 Момент импульса материальной точки и механической системы.
- 25 Закон сохранения момента импульса.
- 26 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 27 Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения.
- 28 Сила тяжести, вес, невесомость.
- 29 Основные понятия теории гравитационного поля (напряженность, силовые линии, потенциальная энергия, потенциал, эквипотенциальные поверхности).
- 30 Взаимосвязь между напряженностью и потенциалом гравитационного поля.
- 31 Уравнение Менделеева-Клапейрона.
- 32 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Распределение Максвелла.
- 33 Барометрическая формула.
- 34 Статистические распределения. Вероятность и флуктуации.
- 35 Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения.
- 36 Распределение Больцмана. Распределение Гиббса.
- 37 Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 38 Диффузия, теплопроводность, вязкость. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации.
- 39 Основы термодинамики. Термодинамические функции.
- 40 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 41 Первое начало термодинамики
- 42 Теплоемкость. Работа при различных изопроцессах.
- 43 Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс.
- 44 Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 45 Коэффициент полезного действия (КПД) цикла. Бензиновый двигатель.
- 46 Приведенное количество теплоты.
- 47 Энтропия. Статистическое толкование энтропии.
- 48 Второе начало термодинамики, его философский смысл.
- 49 Теорема Нернста. Цикл Карно. КПД цикла.
- 50 Жидкое состояние. Строение жидкостей.
- 51 Поверхностное натяжение. Явления на границе жидкости и твердого тела.

- 52 Капиллярные явления.
- 53 Жидкое состояние. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение.
- 54 Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
- 55 Фазовые равновесия и превращения. Испарение и конденсация.
- 56 Равновесие жидкости и насыщенного пара. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
- 57 Критическое состояние. Перегретый пар и перегретая жидкость (метастабильные состояния).
- 58 Плавление и кристаллизация. Фазовая диаграмма состояния.
- 59 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка.
- 60 Критическая точка. Критическая температура. Фазовые переходы второго рода.
- 61 Свободные колебания. Гармонический осциллятор.
- 62 Физический маятник.
- 63 Колебательный контур.
- 64 Сложение колебаний.
- 65 Механические затухающие колебания.

**Уметь:**

- 1 Определять диапазоны расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 2 Воспользоваться Кинематическим описанием механического движения.
- 3 Исследовать прямолинейное движение точки.
- 4 Исследовать криволинейное движение точки.
- 5 Исследовать перемещение, путь, скорость и ускорение точки при криволинейном движении.
- 6 Исследовать нормальное и тангенциальное ускорения точки.
- 7 Исследовать поступательное движение твердого тела.
- 8 Исследовать вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 9 Определять угловую скорость и угловое ускорение тела.
- 10 Исследовать понятие о плоском движении твердого тела.
- 11 Применять законы Галилея-Ньютона.
- 12 Использовать уравнения движения.
- 13 Распознавать инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
- 14 Использовать принцип относительности Галилея.
- 15 Определять природу сил.
- 16 Определять границы применимости классической механики материальных частиц.
- 17 Использовать понятие о механической системе.
- 18 Определять импульс материальной точки и механической системы.
- 19 Применять закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Определять центр масс механической системы.
- 20 Применять теорему о движении центра масс системы.
- 21 Определять работу и мощность силы.
- 22 Рассчитать кинетическую энергию и потенциальную энергию.
- 23 Распознавать консервативные и неконсервативные силы.
- 24 Применять закон сохранения энергии.
- 25 Определять осевой момент инерции твердого тела.
- 26 Рассчитать момент силы, момент импульса.
- 27 Использовать основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 28 Применять закон сохранения момента импульса.
- 29 Распознавать динамические и статистические закономерности.
- 30 Распознавать параметры состояния газа.
- 31 Использовать опытные законы идеального газа.
- 32 Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 33 Использовать закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения.

- 34 Рассчитывать явления переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 35 Термодинамические функции.
- 36 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 37 Первое начало термодинамики.
- 38 Работа при различных изопроцессах.
- 39 Разбирать процессы: адиабатический, политропный, круговой процесс, а также обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 40 Определять приведенное количество теплоты.
- 41 Использовать статистическое толкование энтропии.
- 42 Использовать философский смысл второго начала термодинамики.
- 43 Разбирать Цикл Карно, КПД цикла.
- 44 Использовать тепловые двигатели и холодильные машины, холодильник, кондиционер, тепловой насос.
- 45 Определить поверхностное натяжение, капиллярные явления.
- 46 Выявить следующие явления: испарение и конденсация, равновесие жидкости и насыщенного пара.
- 47 Применять изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние.
- 48 Рассчитать фазовую диаграмму состояния.
- 49 Применять уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
- 50 Использовать понятия: Тройная точка, Критическая точка, Критическая температура, фазовые переходы второго рода.

#### **Владеть:**

- 1 Единицами измерений и системами единиц.
- 2 Диапазонами расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 3 Кинематическим описанием механического движения.
- 4 Исследованием прямолинейного движение точки.
- 5 Исследованием криволинейного движение точки.
- 6 Исследованием перемещения, пути, скорости и ускорения точки при криволинейном движении.
- 7 Исследованием нормального и тангенциального ускорения точки.
- 8 Исследованием поступательного движения твердого тела.
- 9 Исследованием вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 10 Определением угловой скорости и углового ускорения тела.
- 11 Понятием о плоском движении твердого тела.
- 12 Законами Галилея-Ньютона.
- 13 Применением уравнения движения.
- 14 Распознаванием инерциальных и неинерциальных систем отсчета.
- 15 Принципом относительности Галилея.
- 16 Определением границы применимости классической механики материальных частиц.
- 17 Понятием о механической системе.
- 18 Импульсом материальной точки и механической системы.
- 19 Законом сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
- 20 Теоремой о движении центра масс системы.
- 21 Понятиями: работа и мощность силы.
- 22 Понятиями: кинетическая энергию и потенциальная энергию.
- 23 Понятиями: консервативные и неконсервативные силы.
- 24 Законом сохранения энергии.
- 25 Понятием осевой момент инерции твердого тела.
- 26 Расчетом момента силы, момента импульса.
- 27 Основным уравнением динамики вращательного движения твердого тела.
- 28 Законом сохранения момента импульса.

- 29 Понятиями: динамические и статистические закономерности.
- 30 Распознаванием параметров состояния газа.
- 31 Опытными законами идеального газа.
- 32 Основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 33 Законом Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения.
- 34 Явлением переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 35 Термодинамические функции.
- 36 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 37 Первое начало термодинамики.
- 38 Работа при различных изопроцессах.
- 39 Понятиями процессов: адиабатический, политропный, круговой процесс, а также обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 40 Понятием приведенное количество теплоты.
- 41 Статистическим толкованием энтропии.
- 42 Философским смыслом второго начала термодинамики.
- 43 Расчетом Цикл Карно, КПД цикла.
- 44 Использованием тепловых двигателей и холодильными машинами, холодильник, кондиционер, тепловой насос.
- 45 Определением поверхностное натяжение, капиллярные явления.
- 46 Понятиями: испарение и конденсация, равновесие жидкости и насыщенного пара.
- 47 Применение изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние.
- 48 Расчетом фазовой диаграммы состояния.
- 49 Применением уравнения Клапейрона-Клаузиуса.
- 50 Понятиями: Тройная точка, Критическая точка, Критическая температура, фазовые переходы второго рода.

## Повышенный

### 2 семестр

#### Знать:

- 1 Физическая система.
- 2 Физические величины.
- 3 Состояние физической системы.
- 4 Идеализация физического объекта или явления.
- 5 Что подразумевается под понятием: решение физической задачи?
- 6 Этапы решения физических задач.
- 7 Анализ физической сущности задачи.
- 8 Диапазоны расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 9 Пространственно-временные отношения.
- 10 Физические модели. Кинематическое описание механического движения.
- 11 Прямолинейное движение точки.
- 12 Криволинейное движение точки. Перемещение, путь, скорость и ускорение точки при криволинейном движении.
- 13 Нормальное и тангенциальное ускорения точки.
- 14 Поступательное движение твердого тела.
- 15 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о плоском движении твердого тела.
- 16 Понятия физического и стационарного полей.
- 17 Замкнутая, изолированная система.
- 18 Понятие состояния в классической механике.

- 19 Деформации твердого тела.
- 20 Уравнения движения.
- 21 Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
- 22 Принцип относительности Галилея.
- 23 Границы применимости классической механики материальных частиц.
- 24 Правила сложения скоростей в классической механике.
- 25 Главный момент инерции.
- 26 От чего зависит момент инерции однородных тел, имеющих правильную геометрическую форму.
- 27 Осевой момент инерции твердого тела.
- 28 Теорема Штейнера: момент инерции относительно произвольной оси вращения.
- 29 Момент силы относительно неподвижной точки.
- 30 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 31 Момент импульса твердого тела изакон сохранения момента импульса.
- 32 Гироскопический эффект.
- 33 Объясните понятие невесомость
- 34 Силы трения скольжения.
- 35 Понятие удар. Абсолютно упругий удар.
- 36 Абсолютно неупругий удар.
- 37 Принцип причинности в классической механике.
- 38 Теорема о движении центра масс системы.
- 39 Движение тела переменной массы.
- 40 Работа и мощность силы.
- 41 Консервативные и неконсервативные силы.
- 42 Полная механическая энергия системы.
- 43 Потенциальная энергия тела на высоте.
- 44 Потенциальная энергия пружины.
- 45 Столкновение частиц.
- 46 Диссипативные системы.
- 47 Динамические и статистические закономерности.
- 48 Термодинамическая шкала температур (зависимости изменения объема и давления).
- 49 Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа.
- 50 Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы идеального газа.
- 51 Молекулярно-кинетический смысл температуры.
- 52 Вероятность и флуктуации.
- 53 Закон Максвелла.
- 54 Наиболее вероятная скорость молекул идеального газа.
- 55 Средняя скорость молекулы газа (средняя арифметическая скорость).
- 56 Скорости, характеризующие состояние газа.
- 57 Барометрическая формула.
- 58 Средняя длина свободного пробега молекул.
- 59 Эффективный диаметр молекулы.
- 60 Опыт Ламмерта.
- 61 Опыт Штерна.
- 62 Перенос энергии- закон Фурье.
- 63 Перенос массы – закон Фика.
- 64 Внутреннее трение – закон Ньютона.
- 65 Число степеней свободы для идеального газа жестких молекул.
- 66 Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы (закон равнораспределения).
- 67 Что является однозначной функцией состояния системы?
- 68 Возможен ли вечный двигатель первого рода?
- 69 Равновесные процессы.

- 70 Молярная теплоемкость. Связь между  $C_{\mu}$  и  $C_{\mu}$ .
- 71 Коэффициент Пуассона.
- 72 Политропный процесс.
- 73 Круговой процесс.
- 74 Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 75 Изменение энтропии.
- 76 Неравенство Клаузиуса энтропии замкнутой системы.
- 77 Изоэнтروпийный процесс.
- 78 Изменение энтропии в процессах идеального газа.
- 79 Термический коэффициент полезного действия для кругового процесса.
- 80 Формула Больцмана.
- 81 Принцип возрастания энтропии.
- 82 Третье начало термодинамики.
- 83 Теорема Нернста.
- 84 Уравнения Бернулли
- 85 Вязкость (внутреннее трение).
- 86 Два режима течения жидкости.
- 87 Методы определения вязкости. Метод Стокса.
- 88 Методы определения вязкости. Метод Пуазейля.
- 89 Явления на границе жидкости и твердого тела.
- 90 Капиллярные явления.
- 91 Перегретый пар и перегретая жидкость (метастабильные состояния).
- 92 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Что является следствием ситуации, когда объем жидкой фазы меньше объема твердой фазы?
- 93 Фазовые переходы второго рода.
- 94 Критическая температура.
- 95 Анализ диаграммы состояния

### Уметь:

- 1 Использовать единицы измерения и системы единиц.
- 2 Определять диапазоны расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 3 Воспользоваться Кинематическим описанием механического движения.
- 4 Исследовать прямолинейное движение точки.
- 5 Исследовать криволинейное движение точки.
- 6 Исследовать перемещение, путь, скорость и ускорение точки при криволинейном движении.
- 7 Исследовать нормальное и тангенциальное ускорения точки.
- 8 Исследовать поступательное движение твердого тела.
- 9 Исследовать вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 10 Определять угловую скорость и угловое ускорение тела.
- 11 Исследовать понятие о плоском движении твердого тела.
- 12 Применять законы Галилея-Ньютона.
- 13 Использовать уравнения движения.
- 14 Распознавать инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
- 15 Использовать принцип относительности Галилея.
- 16 Определять природу сил.
- 17 Определять границы применимости классической механики материальных частиц.
- 18 Использовать понятие о механической системе.
- 19 Определять импульс материальной точки и механической системы.
- 20 Применять закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.  
Определять центр масс механической системы.
- 21 Применять теорему о движении центра масс системы.

- 22 Определять работу и мощность силы.
- 23 Рассчитать кинетическую энергию и потенциальную энергию.
- 24 Распознавать консервативные и неконсервативные силы.
- 25 Применять закон сохранения энергии.
- 26 Определять осевой момент инерции твердого тела.
- 27 Рассчитать момент силы, момент импульса.
- 28 Использовать основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 29 Применять закон сохранения момента импульса.
- 30 Распознавать динамические и статистические закономерности.
- 31 Распознавать параметры состояния газа.
- 32 Использовать опытные законы идеального газа.
- 33 Применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 34 Использовать закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения.
- 35 Рассчитывать явления переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 36 Термодинамические функции.
- 37 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 38 Первое начало термодинамики.
- 39 Работа при различных изопроцессах.
- 40 Разбирать процессы: адиабатический, политропный, круговой процесс, а также обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 41 Определять приведенное количество теплоты.
- 42 Использовать статистическое толкование энтропии.
- 43 Использовать философский смысл второго начала термодинамики.
- 44 Разбирать Цикл Карно, КПД цикла.
- 45 Использовать тепловые двигатели и холодильные машины, холодильник, кондиционер, тепловой насос.
- 46 Определить поверхностное натяжение, капиллярные явления.
- 47 Выявить следующие явления: испарение и конденсация, равновесие жидкости и насыщенного пара.
- 48 Применять изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние.
- 49 Рассчитать фазовую диаграмму состояния.
- 50 Применять уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
- 51 Использовать понятия: Тройная точка, Критическая точка, Критическая температура, фазовые переходы второго рода.

### **Владеть:**

- 1 Диапазонами расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 2 Кинематическим описанием механического движения.
- 3 Исследованием прямолинейного движения точки.
- 4 Исследованием криволинейного движения точки.
- 5 Исследованием перемещения, пути, скорости и ускорения точки при криволинейном движении.
- 6 Исследованием нормального и тангенциального ускорения точки.
- 7 Исследованием поступательного движения твердого тела.
- 8 Исследованием вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 9 Определением угловой скорости и углового ускорения тела.
- 10 Понятием о плоском движении твердого тела.
- 11 Законами Галилея-Ньютона.
- 12 Применением уравнения движения.
- 13 Распознаванием инерциальных и неинерциальных систем отсчета.
- 14 Принципом относительности Галилея.

- 15 Определением границы применимости классической механики материальных частиц.
- 16 Понятием о механической системе.
- 17 Импульсом материальной точки и механической системы.
- 18 Законом сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
- 19 Теоремой о движении центра масс системы.
- 20 Понятиями: работа и мощность силы.
- 21 Понятиями: кинетическая энергия и потенциальная энергия.
- 22 Понятиями: консервативные и неконсервативные силы.
- 23 Законом сохранения энергии.
- 24 Понятием осевой момент инерции твердого тела.
- 25 Расчетом момента силы, момента импульса.
- 26 Основным уравнением динамики вращательного движения твердого тела.
- 27 Законом сохранения момента импульса.
- 28 Понятиями: динамические и статистические закономерности.
- 29 Распознаванием параметров состояния газа.
- 30 Опытными законами идеального газа.
- 31 Основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 32 Законом Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения.
- 33 Явлением переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 34 Термодинамические функции.
- 35 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 36 Первое начало термодинамики.
- 37 Работа при различных изопроцессах.
- 38 Понятиями процессов: адиабатический, политропный, круговой процесс, а также обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 39 Понятием приведенное количество теплоты.
- 40 Статистическим толкованием энтропии.
- 41 Философским смыслом второго начала термодинамики.
- 42 Расчетом Цикл Карно, КПД цикла.
- 43 Использованием тепловых двигателей и холодильными машинами, холодильник, кондиционер, тепловой насос.
- 44 Определением поверхностное натяжение, капиллярные явления.
- 45 Понятиями: испарение и конденсация, равновесие жидкости и насыщенного пара.
- 46 Применение изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние.
- 47 Расчетом фазовой диаграммы состояния.
- 48 Применением уравнения Клапейрона-Клаузиуса.
- 49 Понятиями: Тройная точка, Критическая точка, Критическая температура, фазовые переходы второго рода.

### 3 семестр

#### Базовый уровень

##### **Знать:**

- 1 Закон сохранения электрического заряда.
- 2 Закон Кулона.
- 3 Электростатическое поле.
- 4 Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
- 5 Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.
- 6 Потенциал электростатического поля.

- 7 Электростатическое поле внутри и вне проводника.
- 8 Емкость уединенного проводника.
- 9 Емкость системы проводников. Конденсатор.
- 10 Электрический диполь.
- 11 Поляризация диэлектриков.
- 12 Электростатическое поле в диэлектрике.
- 13 Особые диэлектрики.
- 14 Электрический ток, сила и плотность тока.
- 15 Строение силы. ЭДС и напряжение.
- 16 Закон Ома.
- 17 Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 18 Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 19 Классическая теория электропроводимости металлов.
- 20 Электрический ток в диэлектриках.
- 21 Относительность взаимодействия зарядов.
- 22 Магнитная сила. Магнитное поле точечного заряда.
- 23 Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 24 Магнитное поле прямого тока.
- 25 Магнитное поле кругового тока.
- 26 Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.
- 27 Магнитное поле соленоида.
- 28 Движение заряженных частиц в магнитном поле.
- 29 Эффект Холла.
- 30 Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
- 31 Контур с током в магнитном поле.
- 32 Намагниченность вещества. Напряженность магнитного поля.
- 33 Парамагнетики, диамагнетики.
- 34 Ферромагнетики.
- 35 Явление электромагнитной индукции.
- 36 Вихревое электрическое поле.
- 37 Токи Фуко.
- 38 Самоиндукция. Индуктивность контура.
- 39 Токи при размыкании и замыкании RL-цепи.
- 40 Взаимная индукция.
- 41 Трансформаторы.
- 42 Энергия магнитного поля.
- 43 Ток смещения.
- 44 Переходные процессы в RC - цепи.
- 45 Уравнения Максвелла.
- 46 Пружинный гармонический осциллятор.
- 47 Физический маятник. Математический маятник.
- 48 Незатухающие электромагнитные колебания.
- 49 Добротность колебательной системы.
- 50 Механические затухающие колебания.
- 51** Основные законы оптики.
- 52** Полное отражение.
- 53** Тонкие линзы.
- 54** Изображение предметов с помощью линз.
- 55** Аберрации оптических систем.
- 56** Основные фотометрические величины и единицы их измерения.
- 57** Элементы электронной оптики.
- 58 Развитие представлений о природе света.
- 59 Когерентность и монохроматичность световых волн.
- 60 Интерференция света.

- 61 Методы наблюдения интерференции света.
- 62 Интерференция света при отражении от тонких пленок.
- 63 Применение интерференции света.
- 64 Принцип Гюйгенса - Френеля.
- 65 Зоны Френеля.
- 66 Прямолинейное распространение света.
- 67 Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
- 68 Дифракция Фраунгофера на одной щели.
- 69 Дифракционная решетка. Пространственная решетка.
- 70 Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке.
- 71 Разрешающая способность оптических приборов.
- 72 Понятие о голографии.
- 73 Естественный и поляризованный свет.
- 74 Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
- 75 Поляризация при двойном лучепреломлении.
- 76 Поляризационные призмы и поляроиды.

### Уметь:

- 1 Применять закон Кулона, понятие электростатическое поле.
- 2 Использовать принцип суперпозиции электростатических полей.
- 3 Использовать теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.
- 4 Использовать циркуляцию вектора напряженности электростатического поля.
- 5 Использовать понятие потенциал электростатического поля.
- 6 Распознавать типы диэлектриков, их поляризацию, напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение.
- 7 Применять теорему Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
- 8 Выбирать тип конденсатора для составления электросхемы.
- 9 Определять энергию электростатического поля, заряженного проводника и заряженного конденсатора.
- 10 Использовать Классическую теорию электропроводности металлов.
- 11 Определять электрический ток, силу и плотность тока.
- 12 Использовать понятия -электродвижущая сила и напряжение.
- 13 Рассчитать сопротивление проводников.
- 14 Использовать закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 15 Применять правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока.
- 16 Использовать закон Джоуля-Ленца.
- 17 Использование термоэлектронной эмиссии.
- 18 Рассчитать электрический ток в газах, процессы ионизации и рекомбинации.
- 19 Использовать электропроводность слабоионизированных газов.
- 20 Определять силу Лоренца и силу Ампера.
- 21 Применять закон Био-Савара-Лапласа.
- 22 Определять вихревой характер магнитного поля, магнитный момент.
- 23 Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме, магнитное поле соленоида.
- 24 Определять потоки заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители и анализаторы заряженных частиц.
- 25 Применять Эффект Холла. Взаимодействие параллельных токов.
- 26 Рассчитать поток вектора магнитной индукции.
- 27 Применять теорему Гаусса для поля вектора магнитной индукции.
- 28 Использование явления электромагнитной индукции.
- 29 Применять закон Фарадея.
- 30 Определять вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция.
- 31 Определять токи Фуко, токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
- 32 Определять взаимную индукция.

- 33 Определять энергию магнитного поля.
- 34 Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
- 35 Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме Скорость распространения электромагнитных возмущений.
- 36 Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца.
- 37 Релятивистское преобразование полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей.
- 38 Использовать электронную теорию дисперсии света.
- 39 Поглощение (абсорбция) света. Рассеяние света. Излучение Вавилова – Черенкова.
- 40 Гармонический осциллятор.
- 41 Физический маятник.
- 42 Колебательный контур.
- 43 Сложение колебаний.
- 44 Механические затухающие колебания.
- 45 Исследовать явление полного отражения.
- 46 Использовать законы прямолинейного распространения света.
- 47 Определять относительные показатели преломления

#### **Владеть:**

1. Законом Кулона, понятием электростатического поля.
2. Принципом суперпозиции электростатических полей.
3. Теоремой Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Циркуляцией вектора напряженности электростатического поля.
5. Понятием: потенциал электростатического поля.
6. Типами диэлектриков, их поляризация, напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение.
7. Применять теорему Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
8. Типами конденсатора для составления электрической схемы.
9. Определением энергии электростатического поля, заряженного проводника и заряженного конденсатора.
10. Классической теорией электропроводности металлов.
11. Понятиями: электрический ток, сила и плотность тока.
12. Понятиями: электродвижущая сила и напряжение.
13. Понятием сопротивление проводников.
14. Законом Ома для неоднородного участка цепи.
15. Правилами Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока.
16. Законом Джоуля-Ленца.
17. Понятием термоэлектронной эмиссии.
18. Расчетом электрического тока в газах, процессы ионизации и рекомбинации.
19. Использованием электропроводности слабо ионизированных газов.
20. Определением силы Лоренца и силы Ампера.
21. Законом Био-Савара-Лапласа.
22. Вихревой характер магнитного поля, магнитный момент.
23. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме, магнитное поле соленоида.
24. Определением потоком заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители и анализаторы заряженных частиц.
25. Применением Эффекта Холла. Взаимодействие параллельных токов.
26. Расчетом потока вектора магнитной индукции.

27. Теоремой Гаусса для поля вектора магнитной индукции.
28. Использованием явлений электромагнитной индукции.
29. Законом Фарадея.
30. Правилами вращения рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция.
31. Определением токов Фуко, токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
32. Определением взаимной индукция.
33. Определением энергии магнитного поля.
34. Вихревым электрическим полем. Ток смещения.
35. Системой уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме Скорость распространения электромагнитных возмущений.
36. Инвариантностью уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца.
37. Релятивистским преобразованием полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей.
38. Электронной теорией дисперсии света.
39. Поглощением (абсорбция) света. Рассеяние света. Излучение Вавилова – Черенкова.
40. Строением гармонического осциллятора.
41. Физическим маятником.
42. Колебательным контуром.
43. Сложением колебаний.
44. Механические затухающие колебания.
45. Основными законами оптики.
46. Построением изображений предметов с помощью линз.
47. Аберрации оптических систем.
48. Применением основных фотометрических величин.
49. Свойствами элементов электронной оптики.
50. Методами наблюдения интерференции света.
51. Методами интерференции света при отражении от тонких пленок.
52. Принципом Гюйгенса - Френеля.
53. Признаками зон Френеля.
54. Методикой расчета дифракции Френеля на круглом отверстии и диске.
55. Методикой расчета дифракции Фраунгофера на одной щели.
56. Методикой расчета рассеивания света, дифракции на пространственной решетке.
57. Методикой определения разрешающей способности оптических приборов.
58. Методикой определения поляризации света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
59. Методикой определения поляризации при двойном лучепреломлении.
60. Методикой выбора поляризационных призм и поляроидов.
61. Методика анализа поляризованного света.
62. Законом Кирхгофа. Законом Стефана - Больцмана и законом Вина.
63. Формулами Рэлея - Джинса и Планка.
64. Уравнениями фотоэффекта и их применением.
65. Массой и импульсом фотона.
66. Эффектом Комптона.
67. Постулатами Бора.
68. Опытами Франка и Герца.
69. Принципом суперпозиции.
70. Прохождением частицы через потенциальный барьер.
71. Туннельным эффектом.

72. Линейным гармоническим осциллятором в квантовой механике.
73. Признаками атома водорода в квантовой механике.
74. Спектрами щелочных металлов.
75. Магнитным моментом атома.
76. Точечными дефектами в кристаллах. Дислокацией.
77. Понятием люминесценции твердых тел.
78. Понятием о зонной теории твердых тел.
79. Понятием собственной проводимости полупроводников.
80. Понятием примесной проводимости полупроводников.
81. Понятием фотопроводимости полупроводников.
82. Понятием контактной разности потенциалов.

### **Повышенный уровень**

#### **Знать:**

- 1 Анализ поляризованного света.
- 2 Искусственная оптическая анизотропия.
- 3 Вращение плоскости поляризации.
- 4 Скорость света.
- 5 Опыт Физо.
- 6 Опыт Майкельсона.
- 7 Закон Стефана - Больцмана и закон Вина.
- 8 Фотоэффект и его применение. Масса и импульс фотона.
- 9 Давление света. Эффект Комптона.
- 10 Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
- 11 Атом водорода в квантовой механике.
- 12 Спектры щелочных металлов.
- 13 Ширина спектральных линий.
- 14 Молекулы. Природа химической связи.
- 15 Молекулярные спектры.
- 16 Комбинационное рассеяние света.
- 17 Вынужденное излучение.
- 18 Лазеры.
- 19 Квантовая статистика.
- 20 Фазовое пространство.
- 21 Функция распределения.
- 22 Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
- 23 Вырожденный электронный газ в металлах.
- 24 Квантовая теория теплоемкости.
- 25 Фотоны.
- 26 Квантовая теория электропроводности металлов.
- 27 Сверхпроводимость.
- 28 Строение кристаллов.
- 29 Точечные дефекты в кристаллах. Дислокации.
- 30 Фотопроводимость полупроводников.
- 31 Люминесценция твердых тел.
- 32 Контактная разность потенциалов.
- 33 Термоэлектрические явления.
- 34 Полупроводниковые диоды и триоды..
- 35 Состав и характеристики атомного ядра.

- 36 Масса и энергия связи ядра.
- 37 Модели атомного ядра.
- 38 Тепловое излучение и люминесценция.
- 39 Закон Кирхгофа.
- 40 Оптическая пирометрия.
- 41 Тепловые источники света.  
Модели атома Томсона и Резерфорда.
- 42 Линейчатый спектр атома водорода.
- 43 Постулаты Бора.
- 44 Опыты Франка и Герца.
- 45 Спектр атома водорода по Бору.
- 46 Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
- 47 Мультиплексность спектров и спин электрона.
- 48 Магнитный момент атома.
- 49 Рентгеновские спектры.
- 50 Масса и энергия связи ядра.
- 51 Модели атомного ядра.
- 52 Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции.
- 53 Деление ядер. Термоядерные реакции.
- 54 Виды взаимодействий и классы элементарных частиц.
- 55 Методы регистрации элементарных частиц.
- 56 Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства.
- 57 Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
- 58 Нейтрино. Классификация элементарных частиц. Кварки

#### **Уметь:**

- 1 Использовать методы вычисления показателей преломления. Использовать энергетические и световые величины в фотометрии.
- 2 Использовать основные положения и выводы корпускулярной и волновой теории света.
- 3 Использовать основную идею теории Планка.
- 4 Определять величину времени когерентности, длину когерентности.
- 5 Определять оптическую длину пути, оптическую разность хода.
- 6 Рассчитать полосы равной толщины и равного наклона
- 7 Определять условия минимума и максимума при исследовании интерференции света.
- 8 Определять дополнения Френеля к принципу Гюйгенса.
- 9 Использовать принцип построения зон Френеля.
- 10 Выявлять дифракцию Френеля, либо Фраунгофера.
- 11 Определять дифракцию Френеля на различных отверстиях.
- 12 Определять поляризацию для продольных волнах.
- 13 Различать естественный свет, частично поляризованный свет и эллиптически поляризованный свет.
- 14 Исследовать интенсивность света за поляризатором при его вращении вокруг пучка естественного света.
- 15 Отличать плоскополяризованный свет от естественного.
- 16 Отличаются отрицательные кристаллы от положительных.
- 17 Различать двойное лучепреломление в оптически анизотропном одноосном кристалле.
- 18 Использовать пластинку в четверть волны и поляризатор.
- 19 Показать, что при выполнении закона Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
- 20 Объясните действие светового затвора ячейки Керра в сочетании с поляризатором и анализатором.
- 21 Определить отличия оптической активности от двойного лучепреломления.
- 22 Отличать серое тело от черного.

- 23 исследовать физический смысл универсальной функции Кирхгофа.
- 24 Исследовать энергетическую светимость черного тела.
- 25 Рассчитать максимум спектральной плотности энергетической светимости черного тела с повышением температуры.
- 26 Использовать формулу Планка, находить постоянную Стефана-Больцмана.
- 27 применять закон смещения Вина и формула Рэлея-Джинса.
- 28 Рассчитать изменения фототока насыщения с изменением освещенности катода?
- 29 Определять из опытов по фотоэффекту постоянную Планка.
- 30 Определять работу выхода при использовании металлов.
- 31 Объяснить с помощью уравнения Эйнштейна I и II законы фотоэффекта.
- 32 Нарисовать и объяснить вольт-амперные характеристики, соответствующие двум различным освещенностям катода при заданной частоте и двум различным частотам при заданной освещенности.
- 33 Определять давление света на зеркальную и зачерненную поверхности.
- 34 Отличать характер взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона.
- 35 Определять частоту излучения атома водорода, соответствующей волновой границе заданной серии .
- 36 Определять количество линий содержащихся в спектре излучения.
- 37 Пользуясь моделью Бора, определять спектральные линии, которые могут возникнуть при переходе атома водорода из одного состояния в другое.
- 38 Наносить на шкалу длин волн линии каждой спектральной серий атома водорода.
- 39 Определять фазовую групповую скорости фотона.
- 40 Исследовать естественную ширину спектральных линий, исходя из соотношения неопределенностей.
- 41 Объяснять отличия понимания причинности в классической и квантовой механике.
- 42 Рассчитать наименьшую энергию частицы в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
- 43 Исследовать энергию частицы, находящейся в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками», в различных состояниях.
- 44 Определять изменение коэффициента прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты, с увеличением массы частицы, с увеличением полной энергии частицы, с ростом его ширины.
- 45 Определять разность энергий между энергетическими уровнями квантового осциллятора.
- 46 Определять характеристики квантовых чисел: главного, орбитального и магнитного.
- 47 Сравнить плотности вероятности обнаружения электрона в основном состоянии атома водорода согласно теории Бора и квантовой механики.
- 48 Определить суть принципа неразличимости тождественных частиц.
- 49 Определять различия оптического и характеристического рентгеновского спектров атома
- 50 Определять изменения интенсивности рентгеновского излучения и граница сплошного спектра с увеличением напряжения между катодом и анодом, с увеличением накала нити катода?
- 51 Определить механизм возникновения электронно- колебательных и колебательно- вращательных спектров.
- 52 Выявить условие необходимого для возникновения вынужденного излучения в веществе.
- 53 Отличать бозе-газ от ферми-газа.
- 54 Записать распределение Бозе-Энштейна и Ферми-Дирака и объяснитт их физический смысл.
- 55 Определять принципиальное отличие квантовой статистики от классической.
- 56 Различать по зонной теории полупроводники и диэлектрики, металлы и диэлектрики.
- 57 Различать энергетические состояния электронов в изолированном атоме и кристалле.
- 58 Объяснить увеличение проводимости с повышением температуры.

- 59 Доказать положение, где уровень Ферми в собственном полупроводнике расположен в середине запрещенной зоне.
- 60 Исследовать вольт-амперные характеристики  $p-n$ -перехода.
- 61 Космические лучи.
- 62 Исследовать мюоны, мезоны, частицы и античастицы, гипероны используя их свойства.

**Владеть:**

- 1 Типами конденсатора для составления электрической схемы.
- 2 Определением энергии электростатического поля, заряженного проводника и заряженного конденсатора.
- 3 Классической теорией электропроводности металлов.
- 4 Понятиями: электрический ток, сила и плотность тока.
- 5 Понятиями: электродвижущая сила и напряжение.
- 6 Понятием сопротивление проводников.
- 7 Законом Ома для неоднородного участка цепи.
- 8 Правилами Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока.
- 9 Законом Джоуля-Ленца.
- 10 Понятием термоэлектронной эмиссии.
- 11 Расчетом электрического тока в газах, процессы ионизации и рекомбинации.
- 12 Использованием электропроводности слабоионизированных газов.
- 13 Определением силы Лоренца и силы Ампера.
- 14 Законом Био-Савара-Лапласа.
- 15 Вихревой характер магнитного поля, магнитный момент.
- 16 Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме, магнитное поле соленоида.
- 17 Определением потоком заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители и анализаторы заряженных частиц.
- 18 Применением Эффекта Холла. Взаимодействие параллельных токов.
- 19 Расчетом потока вектора магнитной индукции.
- 20 Теоремой Гаусса для поля вектора магнитной индукции.
- 21 Использованием явлений электромагнитной индукции.
- 22 Законом Фарадея.
- 23 Правилами вращения рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция.
- 24 Определением токов Фуко, токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
- 25 Определением взаимной индукция.
- 26 Определением энергии магнитного поля.
- 27 Вихревым электрическим полем. Ток смещения.
- 28 Системой уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме Скорость распространения электромагнитных возмущений.
- 29 Инвариантностью уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца.
- 30 Релятивистским преобразованием полей, зарядов и токов. Относительность магнитных и электрических полей.
- 31 Электронной теорией дисперсии света.
- 32 Поглощением (абсорбция) света. Рассеяние света. Излучение Вавилова – Черенкова.
- 33 Строением гармонического осциллятора.
- 34 Физическим маятником.
- 35 Колебательным контуром.
- 36 Сложением колебаний.
- 37 Механические затухающие колебания.
- 38 Основными законами оптики.
- 39 Построением изображений предметов с помощью линз.
- 40 Аберрации оптических систем.
- 41 Применением основных фотометрических величин.
- 42 Свойствами элементов электронной оптики.

- 43 Методами наблюдения интерференции света.
- 44 Методами интерференции света при отражении от тонких пленок.
- 45 Принципом Гюйгенса - Френеля.
- 46 Признаками зон Френеля.
- 47 Методикой расчета дифракции Френеля на круглом отверстии и диске.
- 48 Методикой расчета дифракции Фраунгофера на одной щели.
- 49 Методикой расчета рассеивания света, дифракции на пространственной решетке.
- 50 Методикой определения разрешающей способности оптических приборов.
- 51 Методикой определения поляризации света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
- 52 Методикой определения поляризации при двойном лучепреломлении.
- 53 Методикой выбора поляризационных призм и поляроидов.
- 54 Методика анализа поляризованного света.
- 55 Опытом Физо.
- 56 Опытом Майкельсона.
- 57 Эффектом Доплера.
- 58 Законом Кирхгофа. Законом Стефана - Больцмана и законом Вина.
- 59 Формулами Рэлея - Джинса и Планка.
- 60 Уравнениями фотоэффекта и их применением.
- 61 Масса и импульс фотона.
- 62 Эффектом Комптона.
- 63 Единством корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
- 64 Моделями атома Томсона и Резерфорда.
  - 65 Линейчатым спектром атома водорода.
  - 66 Постулатами Бора.
  - 67 Опытами Франка и Герца.
  - 68 Корпускулярно-волновым дуализмом свойств вещества.
  - 69 Некоторыми свойствами волн де Бройля.
  - 70 Принципом неопределенности.
  - 71 Уравнением Шредингера.
  - 72 Статистическим смыслом волновой функции.
  - 73 Квантованием энергии.
  - 74 Квантованием момента импульса.
  - 75 Принципом суперпозиции.
  - 76 Прохождением частицы через потенциальный барьер.
  - 77 Туннельным эффектом.
  - 78 Линейным гармоническим осциллятором в квантовой механике.
  - 79 Признаками атома водорода в квантовой механике.
  - 80 Спектрами щелочных металлов.
  - 81 Магнитным моментом атома.
  - 82 Рентгеновскими спектрами.
  - 83 Природой химических связей.
  - 84 Молекулярными спектрами.
  - 85 Комбинационным рассеиванием света.
  - 86 Вынужденным излучением.
  - 87 Квантовой статистикой.
  - 88 Функцией распределения.
  - 89 Понятием о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
  - 90 Квантовой теорией теплоемкости.
  - 91 Квантовую теорию электропроводности металлов.
  - 92 Сверхпроводимость.
  - 93 Строением кристаллов.
  - 94 Точечными дефектами в кристаллах. Дислокацией.
  - 95 Понятием люминесценции твердых тел.

- 96 Понятием о зонной теории твердых тел.
- 97 Понятием собственной проводимости полупроводников.
- 98 Понятием примесная проводимость полупроводников.
- 99 Понятием фотопроводимость полупроводников.
- 100 Понятием контактная разность потенциалов.
- 101 Составом и характеристиками атомного ядра.
- 102 Понятиями масса и энергия связи ядра.
- 103 Моделями атомного ядра.
- 104 Ядерными силами.
- 105 Радиоактивностью.
- 106 Ядерными реакциями.
- 107 Делением ядра.
- 108 Термоядерными реакциями.
- 109 Видами взаимодействия и классами элементарных частиц.

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он

**знает:** основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципах действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

**умеет:** анализировать и формулировать основные физические законы и принципы при анализе природных и технических процессов и явлений, возникающих в профессиональной деятельности; при разработке новых технологических процессов, производственных машин и комплексов с применением современных компьютерных технологий;

**владеет:** навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если в базовом и частично в повышенном уровне он:

**знает:** основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

**умеет** анализировать и формулировать основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

**владеет;** навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если частично в базовом он:

**знает** некоторые методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

**умеет** частично анализировать и формулировать методы теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в базовом уровне он имеет поверхностные неполные знания основных физических законов и принципов, которые лежат в основе различных технологических процессов.

## 2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ – программе бакалавриата.

В экзаменационный билет включаются два теоретических задания (базовый и повышенный уровень) и два практических задания (базового и повышенного уровней).

Для подготовки по билету отводится от 30 минут до 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке практического задания, оцениваются:

- метод решения задания;
- подход;
- точность расчетов;
- последовательность и рациональность выполнения.

Оценочный лист студента (ки) _____ Ф.И.О., № гр.					
Оценка складывается как среднее арифметическое из пяти оценок: правильность ответа; умение приводить различные точки зрения на анализируемую проблему; умение приводить примеры; умение отвечать на дополнительные вопросы; владение навыками анализа текстов					
Оценка правильности ответа	Оценка умения приводить различные точки зрения на анализируемую проблему	Оценка умения приводить примеры	Оценка умения отвечать на дополнительные вопросы	Оценка владения навыками анализа текстов по дисциплине	Итоговая оценка

# Вопросы для собеседования

## Базовый уровень 2 семестр

- 1 Предмет и значение дисциплины физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.
- 2 Связь физики с другими науками и техникой. Общая структура и задачи курса физики.
- 3 Физическое явление.
- 4 Основные единицы измерения и системы единиц.
- 5 Погрешности измерений, систематические и случайные ошибки; источники погрешностей измерений.
- 6 Физический закон.
- 7 Что представляет собой физическая модель реального объекта или явления.
- 8 Классификация физических задач.
- 9 Механика и ее разделы.
- 10 Механическое движение и его виды.
- 11 Уравнение движения точки.
- 12 Скалярное поле. Векторное поле.
- 13 Перемещение, путь, скорость и ускорение точки.
- 14 Охарактеризуйте понятия: мгновенные значения скорости, ускорения
- 15 Угловая скорость и угловое ускорение тела.
- 16 Криволинейное движение точки. Перемещение, путь, скорость и ускорение точки при криволинейном движении.
- 17 Нормальное и тангенциальное ускорения точки.
- 18 Поступательное движение твердого тела.
- 19 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о плоском движении твердого тела.
- 20 Понятия физического и стационарного полей.
- 21 Замкнутая, изолированная система.
- 22 Понятие состояния в классической механике.
- 23 Деформации твердого тела.
- 24 Уравнения движения.
- 25 Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
- 26 Принцип относительности Галилея.
- 27 Границы применимости классической механики материальных частиц.
- 28 Правила сложения скоростей в классической механике.
- 29 Главный момент инерции.
- 30 От чего зависит момент инерции однородных тел, имеющих правильную геометрическую форму.
- 31 Осевой момент инерции твердого тела.
- 32 Теорема Штейнера: момент инерции относительно произвольной оси вращения.
- 33 Момент силы относительно неподвижной точки.
- 34 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 35 Момент импульса твердого тела изакон сохранения момента импульса.
- 36 Гироскопический эффект.
- 37 Законы Галилея-Ньютона.
- 38 Природа сил.
- 39 Силы упругости. Закон Гука.
- 40 Силы трения.
- 41 Силы инерции.
- 42 Момент силы.
- 43 Момент инерции твердого тела.

- 44 Момент инерции системы.
- 45 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 46 Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела
- 47 Понятие о механической системе.
- 48 Импульс материальной точки и механической системы.
- 49 Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
- 50 Центр масс механической системы.
- 51 Теорема о движении центра масс системы.
- 52 Движение тела переменной массы.  
Работа и мощность силы.
- 53 Кинетическая энергия.
- 54 Потенциальная энергия.
- 55 Консервативные и неконсервативные силы.
- 56 Закон сохранения энергии.
- 57 Столкновение частиц.
- 58 Общие принципы построения систем управления электроприводами.  
Динамические и статистические закономерности.
- 59 Параметры состояния газа.
- 60 Опытные законы идеального газа.  
Статистический метод.
- 61 Термодинамический метод.
- 62 Параметры состояния газа.
- 63 Уравнение Менделеева - Клапейрона.
- 64 Опытные законы идеального газа.
- 65 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 66 Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергии  
теплового движения.
- 67 Распределение Больцмана.
- 68 Распределение Гиббса.
- 69 Броуновское движение.
- 70 Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.
- 71 Диффузия, теплопроводность, вязкость.
- 72 Теплоемкость. Работа при различных изопроцессах.
- 73 Адиабатический процесс. Политропный процесс.
- 74 Круговой процесс.
- 75 Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 76 Статистические распределения.
- 77 Вероятность и флуктуации.
- 78 Термодинамические функции.
- 79 Внутренняя энергия, работа и количество теплоты.
- 80 Первое начало термодинамики.
- 81 Теплоемкость.
- 82 Работа при различных изо процессах.
- 83 Адиабатический процесс.
- 84 Политропный процесс. Круговой процесс.
- 85 Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 86 Бензиновый двигатель.
- 87 Приведенное количество теплоты.
- 88 Энтропия. Статистическое толкование энтропии.
- 89 Второе начало термодинамики, его философский смысл.
- 90 Теорема Нернста.
- 91 Цикл Карно. КПД цикла.
- 92 Тепловые двигатели и холодильные машины.
- 93 Холодильник, кондиционер, тепловой нас.

- 94 Жидкое состояние. Строение жидкостей.
- 95 Поверхностное натяжение.
- 96 Явления на границе жидкости и твердого тела.
- 97 Капиллярные явления.
- 98 Явления на границе жидкости и твердого тела.
- 99 Фазовые равновесия и превращения. Испарение и конденсация.
- 100 Равновесие жидкости и насыщенного пара. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
- 101 Критическое состояние. Перегретый пар и перегретая жидкость (метастабильные состояния).
- 102 Плавление и кристаллизация. Фазовая диаграмма состояния.
- 103 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка.
- 104 Критическая точка. Критическая температура.
- 105 Фазовые переходы второго рода.
- 106 Колебания и их основные характеристики.
- 107 Механические и гармонические колебания.
- 108 Маятники.
- 109 Вынужденные колебания.
- 110 Свободные затухающие колебания.
- 111 Волновой процесс. Продольны и поперечные волны.
- 112 Уравнение плоской и сферической волн.
- 113 Волновое уравнение для электромагнитного поля.
- 114 Свойства электромагнитных волн.

### **Повышенный уровень**

- 1 Физическая система.
- 2 Физические величины.
- 3 Состояние физической системы.
- 4 Идеализация физического объекта или явления.
- 5 Что подразумевается под понятием: решение физической задачи?
- 6 Этапы решения физических задач.
- 7 Анализ физической сущности задачи.
- 8 Диапазоны расстояний, временных интервалов и масс, характерных для различных разделов естествознания.
- 9 Пространственно-временные отношения.
- 10 Физические модели. Кинематическое описание механического движения.
- 11 Прямолинейное движение точки.
- 12 Криволинейное движение точки. Перемещение, путь, скорость и ускорение точки при криволинейном движении.
- 13 Нормальное и тангенциальное ускорения точки.
- 14 Поступательное движение твердого тела.
- 15 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о плоском движении твердого тела.
- 16 Понятия физического и стационарного полей.
- 17 Замкнутая, изолированная система.
- 18 Понятие состояния в классической механике.
- 19 Деформации твердого тела.
- 20 Уравнения движения.
- 21 Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
- 22 Принцип относительности Галилея.
- 23 Границы применимости классической механики материальных частиц.
- 24 Правила сложения скоростей в классической механике.
- 25 Главный момент инерции.

- 26 От чего зависит момент инерции однородных тел, имеющих правильную геометрическую форму.
- 27 Осевой момент инерции твердого тела.
- 28 Теорема Штейнера: момент инерции относительно произвольной оси вращения.
- 29 Момент силы относительно неподвижной точки.
- 30 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 31 Момент импульса твердого тела изакон сохранения момента импульса.
- 32 Гироскопический эффект
- 33 Что такое вес тела?
- 34 Объясните понятие невесомость
- 35 Силы трения скольжения.
- 36 Понятие удар. Абсолютно упругий удар.
- 37 Абсолютно неупругий удар.
- 38 Принцип причинности в классической механике.
- 39 Теорема о движении центра масс системы.
- 40 Движение тела переменной массы.
- 41 Работа и мощность силы.
- 42 Консервативные и неконсервативные силы.
- 43 Полная механическая энергия системы.
- 44 Потенциальная энергия тела на высоте.
- 45 Потенциальная энергия пружины.
- 46 Столкновение частиц.
- 47 Диссипативные системы.
- 48 Какова связь амплитуды и фазы смещения, скорости и ускорения при прямолинейных гармонических колебаниях?
- 49 В чем заключается идея метода вращающегося вектора амплитуды?
- 50 Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки как функции времени.
- 51 От чего зависят амплитуда и начальная фаза гармонических механических колебаний.
- 52 Чему равно отношение полной энергии гармонического колебания к максимальному значению возвращающей силы, вызывающей это колебание?
- 53 Выведите формулы для периода колебаний пружинного, физического и математического маятников.
- 54 Какие процессы происходят при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре? Чем определяется их период?
- 55 Какова траектория точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? Когда получается окружность, прямая?
- 56 По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими?
- 57 Почему добротность является важнейшей характеристикой резонансных свойств системы?
- 58 Динамические и статистические закономерности.
- 59 Термодинамическая шкала температур (зависимости изменения объема и давления).
- 60 Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа.
- 61 Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы идеального газа.
- 62 Молекулярно-кинетический смысл температуры.
- 63 Вероятность и флуктуации.
- 64 Закон Максвелла.
- 65 Наиболее вероятная скорость молекул идеального газа.
- 66 Средняя скорость молекулы газа (средняя арифметическая скорость).
- 67 Скорости, характеризующие состояние газа.
- 68 Барометрическая формула.

- 69 Средняя длина свободного пробега молекул.
- 70 Эффективный диаметр молекулы.
- 71 Опыт Ламмерта.
- 72 Опыт Штерна.
- 73 Перенос энергии- закон Фурье.
- 74 Перенос массы – закон Фика.
- 75 Внутреннее трение – закон Ньютона.
- 76 Число степеней свободы для идеального газа жестких молекул.
- 77 Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы (закон равнораспределения).
- 78 Что является однозначной функцией состояния системы?
- 79 Возможен ли вечный двигатель первого рода?
- 80 Равновесные процессы.
- 81 Молярная теплоемкость. Связь между  $C_{дис}$ .
- 82 Коэффициент Пуассона.
- 83 Политропный процесс.
- 84 Круговой процесс.
- 85 Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 86 Изменение энтропии.
- 87 Неравенство Клаузиуса энтропии замкнутой системы.
- 88 Изоэнтропийный процесс.
- 89 Изменение энтропии в процессах идеального газа.
- 90 Термический коэффициент полезного действия для кругового процесса.
- 91 Формула Больцмана.
- 92 Принцип возрастания энтропии.
- 93 Третье начало термодинамики.
- 94 Теорема Нернста.

### 3 семестр Базовый уровень

- 1 Электричество и магнетизм.
- 2 Электростатическое поле в вакууме.
- 3 Электрический заряд. Закон Кулона.
- 4 Электростатическое поле.
- 5 Принцип суперпозиции электростатических полей.
- 6 Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
- 7 Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
- 8 Потенциал электростатического поля.
- 9 Электростатическое поле в веществе. Типы диэлектриков.
- 10 Поляризация диэлектриков. Поляризованность.
- 11 Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение.
- 12 Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
- 13 Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
- 14 Сегнетоэлектрики.
- 15 Проводники в электростатическом поле.
- 16 Емкость уединенного проводника.
- 17 Конденсаторы.
- 18 Энергия электростатического поля.
- 19 Энергия заряженного проводника.
- 20 Энергия заряженного конденсатора.
- 21 Классическая теория электропроводности металлов
- 22 Электрический ток, сила и плотность тока.

- 23 Сторонние силы.
- 24 Природа сторонних сил.
- 25 Электродвижущая сила и напряжение.
- 26 Сопротивление проводников.
- 27 Закон Ома для неоднородного участка цепи
- 28 Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
- 29 Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 30 Понятие энергии.
- 31 Работа силы. Элементарная работа силы.
- 32 Мощность.
- 33 Кинетическая энергия.
- 34 Потенциальная энергия.
- 35 Закон сохранения энергии.
- 36 Электрический ток в вакууме.
- 37 Понятие эмиссии. Термоэлектронная эмиссия.
- 38 Электрический ток в газах.
- 39 Процессы ионизации.
- 40 Процесс рекомбинации.
- 41 Электропроводность слабоионизированных газов
- 42 Проводники в электростатическом поле.
- 43 Емкость уединенного проводника.
- 44 Конденсаторы.
- 45 Энергия электростатического поля.
- 46 Энергия заряженного проводника.
- 47 Энергия заряженного конденсатора.
- 48 Классическая теория электропроводности металлов
- 49 Электрический ток, сила и плотность тока.
- 50 Сторонние силы.
- 51 Природа сторонних сил.
- 52 Электродвижущая сила и напряжение.
- 53 . Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 54 Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
- 55 Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 56 Понятие энергии.
- 57 Работа силы. Элементарная работа силы.
- 58 Мощность.
- 59 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
- 60 Основные понятия, положения, виды и формы энергии.
- 61 Электромагнитная энергия – активная и реактивная составляющие.
- 62 Электрическое напряжение, ток, мощность.
- 63 Единицы измерения. Фундаментальные законы и понятия электротехники:
- 64 Магнитное поле движущегося заряда.
- 65 Сила Ампера. Сила Лоренца.
- 66 Движение заряженных частиц в магнитном поле.
- 67 Закон Фарадея.
- 68 Уравнения Максвелла.
- 69 Электромагнитные колебания.
- 70 Вращение рамки в магнитном поле.
- 71 Индуктивность контура.
- 72 Самоиндукция.
- 73 Токи Фуко.
- 74 Токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
- 75 Взаимная индукция.
- 76 Трансформаторы.

- 77 Энергия магнитного поля
- 78 Основные законы оптики.
- 79 Полное отражение.
- 80 Тонкие линзы.
- 81 Изображение предметов с помощью линз.
- 82 Аберрации оптических систем.
- 83 Основные фотометрические величины и единицы их измерения.
- 84 Элементы электронной оптики.
- 85 Развитие представлений о природе света.

### **Повышенный уровень.**

- 1 Когерентность и монохроматичность световых волн.
- 2 Интерференция света.
- 3 Методы наблюдения интерференции света.
- 4 Интерференция света при отражении от тонких пленок.
- 5 Применение интерференции света.
- 6 Принцип Гюйгенса - Френеля.
- 7 Зоны Френеля.
- 8 Прямолинейное распространение света.
- 9 Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
- 10 Дифракция Фраунгофера на одной щели.
- 11 Дифракционная решетка. Пространственная решетка.
- 12 Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке.
- 13 Разрешающая способность оптических приборов.
- 14 Понятие о голографии.
- 15 Естественный и поляризованный свет.
- 16 Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
- 17 Поляризация при двойном лучепреломлении.
- 18 Поляризационные призмы и поляроиды.
- 19 Анализ поляризованного света.
- 20 Искусственная оптическая анизотропия.
- 21 Вращение плоскости поляризации.
- 22 Скорость света.
- 23 Опыт Физо.
- 24 Опыт Майкельсона.
- 25 Эффект Доплера.
- 26 Тепловое излучение и люминесценция.
- 27 Закон Кирхгофа.
- 28 Закон Стефана - Больцмана и закон Вина.
- 29 Формулы Рэлея - Джинса и Планка.
- 30 Оптическая пирометрия.
- 31 Тепловые источники света. Фотоэффект и его применение.
- 32 Масса и импульс фотона.
- 33 Давление света. Эффект Комптона.
- 34 Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения..
- 35 Боровская теория атома водорода.
- 36 Модели атома Томсона и Резерфорда.
- 37 Линейчатый спектр атома водорода.
- 38 Постулаты Бора.
- 39 Опыты Франка и Герца.
- 40 Спектр атома водорода по Бору.
- 41 Атом водорода в квантовой механике.
- 42 Спектры щелочных металлов.

- 43 Ширина спектральных линий.
- 44 Мультиплексность спектров и спин электрона.
- 45 Магнитный момент атома.
- 46 Рентгеновские спектры.
- 47 Молекулы. Природа химической связи.
- 48 Молекулярные спектры.
- 49 Комбинационное рассеяние света.
- 50 Вынужденное излучение.
- 51 Лазеры.
- 52 Квантовая статистика.
- 53 Фазовое пространство.
- 54 Функция распределения.
- 55 Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
- 56 Вырожденный электронный газ в металлах.
- 57 Квантовая теория теплоемкости.
- 58 Фотоны.
- 59 Квантовая теория электропроводности металлов.
- 60 Сверхпроводимость.
- 61 Строение кристаллов.
- 62 Точечные дефекты в кристаллах. Дислокации.
- 63 Люминесценция твердых тел.
- 64 Понятие о зонной теории твердых тел.
- 65 Металлы, диэлектрики, полупроводники.
- 66 Собственная проводимость полупроводников.
- 67 Примесная проводимость полупроводников.
- 68 Фотопроводимость полупроводников.
- 69 Люминесценция твердых тел.
- 70 Контактная разность потенциалов.
- 71 Термоэлектрические явления.
- 72 Полупроводниковые диоды и триоды..
- 73 Состав и характеристики атомного ядра.
- 74 Масса и энергия связи ядра.
- 75 Модели атомного ядра.
- 76 Ядерные силы.
- 77 Радиоактивность.
- 78 Ядерные реакции.
- 79 Деление ядер.
- 80 Термоядерные реакции.
- 81 Виды взаимодействий и классы элементарных частиц.
- 82 Методы регистрации элементарных частиц.
- 83 Тепловое излучение и люминесценция.
- 84 Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана и закон Вина.
- 85 Формулы Рэлея - Джинса и Планка.
- 86 Оптическая пирометрия.
- 87 Тепловые источники света.
- 88 Фотоэффект и его применение.
- 89 Масса и импульс фотона.
- 90 Давление света. Эффект Комптона.
- 91 Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
- 92 Модели атома Томсона и Резерфорда.
- 93 Линейчатый спектр атома водорода.
- 94 Постулаты Бора.
- 95 Опыты Франка и Герца.
- 96 Спектр атома водорода по Бору.

- 97 Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
- 98 Некоторые свойства волн де Бройля.
- 99 Принцип неопределенности.
- 100 Уравнение Шредингера.
- 101 Статистический смысл волновой функции.
- 102 Квантование энергии.
- 103 Квантование момента импульса.
- 104 Принцип суперпозиции.
- 105 Прохождение частицы через потенциальный барьер.
- 106 Туннельный эффект.
- 107 Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
- 108 Атом водорода в квантовой механике.
- 109 Спектры щелочных металлов.
- 110 Ширина спектральных линий.
- 111 Мультиплексность спектров и спин электрона.
- 112 Магнитный момент атома.
- 113 Рентгеновские спектры.
- 114 Молекулы. Природа химической связи.
- 115 Молекулярные спектры.
- 116 Комбинационное рассеяние света.
- 117 Вынужденное излучение.
- 118 Лазеры.
- 119 Квантовая статистика.
- 120 Фазовое пространство.
- 121 Функция распределения.
- 122 Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
- 123 Вырожденный электронный газ в металлах.
- 124 Квантовая теория теплоемкости.
- 125 Фотоны.
- 126 Квантовая теория электропроводности металлов.
- 127 Суперпроводимость.
- 128 Строение кристаллов.
- 129 Точечные дефекты в кристаллах. Дислокации.
- 130 Люминесценция твердых тел.
- 131 Понятие о зонной теории твердых тел.
- 132 Металлы, диэлектрики, полупроводники.
- 133 Собственная проводимость полупроводников.
- 134 Примесная проводимость полупроводников.
- 135 Фотопроводимость полупроводников.
- 137 Люминесценция твердых тел.
- 138 Контактная разность потенциалов.
- 139 Термоэлектрические явления.
- 140 Полупроводниковые диоды и триоды.
- 141 Состав и характеристики атомного ядра.
- 142 Масса и энергия связи ядра.
- 143 Модели атомного ядра.
- 144 Ядерные силы.
- 145 Радиоактивность.
- 146 Ядерные реакции.
- 147 Деление ядер.
- 148 Термоядерные реакции.
- 149 Виды взаимодействий и классы элементарных частиц.
- 150 Методы регистрации элементарных частиц.

- 151 Состав и характеристики атомного ядра.
- 152 Масса и энергия связи ядра.
- 153 Модели атомного ядра.
- 154 Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции.
- 155 Деление ядер. Термоядерные реакции.
- 156 Виды взаимодействий и классы элементарных частиц.
- 157 Методы регистрации элементарных частиц.
- 158 Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства.
- 159 Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
- 160 Нейтрино. Классификация элементарных частиц. Кварки

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он

**знает:** основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципах действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

анализировать и формулировать основные физические законы и принципы при анализе природных и технических процессов и явлений, возникающих в профессиональной деятельности; при разработке новых технологических процессов, производственных машин и комплексов с применением современных компьютерных технологий;

владеет: навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если в базовом и частично в повышенном уровне он:

**знает:** основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

умеет анализировать и формулировать основные физические законы и принципы, которые лежат в основе различных технологических процессов, принципы действия различных аппаратов, машин и приборов; физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений; процессы взаимного преобразования электрической и механической энергии;

владеет; навыками натуральных экспериментов с последующей обработкой их результатов, методами математического, компьютерного и физического моделирования, методами решения технических задач, расчета производственных процессов и конструирования сооружений, машин и технологического оборудования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если частично в базовом он:

**знает** некоторые методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

умеет частично анализировать и формулировать методы теоретического и экспериментального исследования, физическую сущность разнообразных природных процессов и явлений;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в базовом уровне он имеет поверхностные неполные знания основных физических законов и принципов, которые лежат в основе различных технологических процессов.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение совокупности разноуровневых контрольных задач, представленных в методических указаниях для данной специальности.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить УК-1, ОПК-2 компетенции. Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить уровни сформированности заявленных компетенций. Задания повышенного уровня требуют обращения к дополнительным материалам по теме. Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и интернет-источниками.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо владеть знаниями, полученными на лекционном курсе дисциплины и в ходе самостоятельной работы студента.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке задания, оцениваются:

- метод решения задания;
- подход;
- точность расчетов;
- последовательность и рациональность выполнения.

Оценочный лист студента (ки) _____ Ф.И.О., № гр.					
Оценка складывается как среднее арифметическое из пяти оценок: правильность ответа; умение приводить различные точки зрения на анализируемую проблему; умение приводить примеры; умение отвечать на дополнительные вопросы; владение навыками анализа текстов					
Оценка правильности ответа	Оценка умения приводить различные точки зрения на анализируемую проблему	Оценка умения приводить примеры	Оценка умения отвечать на дополнительные вопросы	Оценка владения навыками анализа текстов по дисциплине	Итоговая оценка

