Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.07.2025 14:13:04
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО ПРОФИЛЮ "ФИЗИКА"

Общая и экспериментальная физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-625МФо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **22 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 792
в том числе:
аудиторные занятия 278
самостоятельная работа 514

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2, 3, 4, 5, 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		3(2.1)		4(2.2)		5(3.1)		6(3.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	24	24	24	24	18	18	18	18	18	18	102	102
Лабораторные	10	10	0	0	10	10	0	0	0	0	20	20
Практические	30	30	40	40	22	22	32	32	32	32	156	156
В том числе инт.	14	14	14	14	12	12	10	10	10	10	60	60
Итого ауд.	64	64	64	64	50	50	50	50	50	50	278	278
Контактная работа	64	64	64	64	50	50	50	50	50	50	278	278
Сам. работа	116	116	116	116	94	94	94	94	94	94	514	514
Итого	180	180	180	180	144	144	144	144	144	144	792	792

Программу составил(и):
Демидова Татьяна Ивановна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
Общая и экспериментальная физика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики, математики и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. №10
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП
_____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики
Задачи изучения дисциплины:
-осуществление профессионального самообразования и личностного роста;
-проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.
Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Школьный курс физики, Основы физики

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Теоретическая физика, Астрономия, Методика обучения физике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:
- основные определения физических величин,
- фундаментальные законы физики и следствия из них;
Умеет: на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает различные алгоритмы решения физических задач.
Умеет найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает:
- актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека
- фундаментальные теории общей и экспериментальной физики

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет:
- решать задачи по общей и экспериментальной физике, используя основные приёмы мышления: анализ, синтез, сравнение, обобщение

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Владеет: навыками реализации теоретических знаний по физике при решении текстовых и экспериментальных задач разного уровня

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Механика			
1.1	Кинематика /Лек/	2	4	0
1.2	Динамика материальной точки /Лек/	2	4	0
1.3	Динамика твердого тела /Лек/	2	4	0
1.4	Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса /Лек/	2	2	0
1.5	Упругие свойства твердых тел. Силы инерции /Лек/	2	2	0
1.6	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета /Лек/	2	2	0
1.7	Гидродинамика /Лек/	2	2	0
1.8	Гармонические колебания /Лек/	2	2	0
1.9	Волновое движение. Звук /Лек/	2	2	0
1.10	Кинематика /Пр/	2	4	2
1.11	Динамика материальной точки /Пр/	2	8	2

1.12	Динамика твердого тела /Пр/	2	4	2
1.13	Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса /Пр/	2	6	4
1.13	Упругие свойства твердых тел /Пр/	2	2	2
1.14	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета /Пр/	2	2	0
1.15	Гидродинамика /Пр/	2	2	0
1.16	Гармонические колебания. Волны /Пр/	2	2	2
1.17	Вводное занятие: инструктаж по ТБ, теория расчета погрешностей /Лаб/	2	2	0
1.18	Измерение линейных размеров тел штангенциркулем и микрометром/Лаб/	2	2	0
1.19	Определение плотности тела гидростатическим взвешиванием /Лаб/	2	2	0
1.20	Определение плотности тела с использованием пикнометра /Лаб/	2	2	0
1.21	Отчетное занятие /Лаб/	2	2	0
1.22	Кинематика /Ср/	2	8	0
1.23	Динамика материальной точки /Ср/	2	18	0
1.24	Динамика твердого тела /Ср/	2	18	0
1.25	Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса /Ср/	2	18	0
1.26	Упругие свойства твердых тел. Силы инерции /Ср/	2	6	0
1.27	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета /Ср/	2	18	0
1.28	Гидродинамика /Ср/	2	4	0
1.29	Гармонические колебания /Ср/	2	16	0
1.30	Волновое движение. Звук /Ср/	2	10	0
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
2.1	Основные положения МКТ газов /Лек/	3	4	0
2.2	Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу /Лек/	3	4	0
2.3	Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости /Лек/	3	2	0
2.4	Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты /Лек/	3	6	0
2.5	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия. /Лек/	3	2	0
2.6	Явления переноса /Лек/	3	2	0
2.7	Реальные газы. /Лек/	3	2	0
2.8	Поверхностное натяжение /Лек/	3	2	0
2.9	Основные положения МКТ. Газовые законы /Пр/	3	10	4
2.10	Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу /Пр/	3	4	0
2.11	Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости /Пр/	3	4	2
2.12	Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение /Пр/	3	10	2
2.13	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия /Пр/	3	6	2
2.14	Явления переноса /Пр/	3	2	2
2.15	Реальные газы. Поверхностное натяжение /Пр/	3	4	2
2.16	Основные положения МКТ газов /Ср/	3	20	0
2.17	Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу /Ср/	3	20	0
2.18	Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости /Ср/	3	20	0
2.19	Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты /Ср/	3	20	0
2.20	Второе начало термодинамики.Теорема Карно. Энтропия /Ср/	3	20	0
2.21	Явления переноса /Ср/	3	6	0
2.22	Реальные газы /Ср/	3	6	0
2.23	Поверхностное натяжение /Ср/	3	4	0
	Раздел 3. Электричество и магнетизм			
3.1	Электростатика /Лек/	4	4	0
3.2	Проводникии диэлектрики в электростатическом поле /Лек/	4	2	0
3.4	Постоянный электрический ток /Лек/	4	2	0
3.5	Механизмы электропроводности /Лек/	4	2	0
3.6	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе /Лек/	4	2	0
3.7	Электромагнитная индукция /Лек/	4	2	0
3.8	Электромагнитные колебания. Переменный ток /Лек/	4	2	0
3.9	Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн /Лек/	4	2	0
3.10	Электростатика /Пр/	4	6	2
3.11	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле /Пр/	4	2	2
3.12	Постоянный электрический ток /Пр/	4	4	2
3.13	Механизмы электропроводности. Контактные явления /Пр/	4	2	0
3.14	Постоянное магнитное поле /Пр/	4	2	2
3.15	Электромагнитная индукция /Пр/	4	2	2

3.16	Электромагнитные колебания. Переменный ток/Пр/	4	2	2
3.18	Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн /Пр/	4	2	0
3.19	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ /Лаб/	4	2	0
3.20	Измерение сопротивления мостами /Лаб/	4	2	0
3.21	Закон Ома для цепи постоянного тока /Лаб/	4	2	0
3.22	Изучение электростатических полей методом аналоговой модели /Лаб/	4	2	0
3.23	Отчетное занятие /Лаб/	4	2	0
3.24	Электростатика /Ср/	4	10	0
3.25	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле /Ср/	4	6	0
3.26	Постоянный электрический ток /Ср/	4	20	0
3.27	Механизмы электропроводности /Ср/	4	8	0
3.28	Постоянное магнитное поле /Ср/	4	20	0
3.29	Электромагнитная индукция Электромагнитные колебания /Ср/	4	10	0
3.30	Переменный ток /Ср/	4	10	0
3.31	Уравнения Максвелла Излучение электромагнитных волн /Ср/	4	10	0
	Раздел 4. Колебания и волны			
4.1	Собственные колебания в системах с одной степенью свободы /Лек/	5	4	0
4.2	Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы /Лек/	5	6	0
4.3	Автоколебания в системах с одной степенью свободы /Лек/	5	2	0
4.4	Устойчивость периодического движения /Лек/	5	2	0
4.5	Волновые процессы /Лек/	5	4	0
4.6	Собственные колебания в системах с одной степенью свободы /Пр/	5	10	2
4.7	Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы /Пр/	5	10	4
4.8	Автоколебания в системах с одной степенью свободы /Пр/	5	4	2
4.9	Устойчивость периодического движения /Пр/	5	2	0
4.10	Волновые процессы /Пр/	5	6	2
4.11	Собственные колебания в системах с одной степенью свободы /Ср/	5	30	0
4.12	Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы /Ср/	5	30	0
4.13	Автоколебания в системах с одной степенью свободы /Ср/	5	10	0
4.14	Устойчивость периодического движения /Ср/	5	10	0
4.15	Волновые процессы /Ср/	5	14	0
	Раздел 5. Оптика. Атомная и ядерная физика			
5.1	Геометрическая оптика /Лек/	6	4	0
5.2	Волновая оптика /Лек/	6	4	0
5.3	Квантовая оптика /Лек/	6	4	0
5.4	Строение атома /Лек/	6	4	0
5.5	Ядерные реакции /Лек/	6	2	0
5.6	Геометрическая оптика /Пр/	6	10	4
5.7	Волновая оптика /Пр/	6	6	2
5.8	Квантоваяоптика /Пр/	6	6	0
5.9	Строение атома /Пр/	6	6	2
5.10	Ядерные реакции /Пр/	6	4	2
5.11	Геометрическая оптика /Ср/	6	20	0
5.12	Волновая оптика /Ср/	6	20	0
5.13	Квантовая оптика /Ср/	6	20	0
5.14	Строение атома /Ср/	6	20	0
5.15	Ядерные реакции /Ср/	6	10	0
5.16	Методология исследования /Ср/	6	4	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

2 семестр, 12 лекций, 15 практических занятий, 5 лабораторных занятий

Раздел 1. Механика

Лекция №1-2 (4 часа)

Кинематика

Вопросы и задания:

1. Перемещение точки.
2. Векторные и скалярные характеристики движения.
3. Прямолинейное равнопеременное движение.
4. Ускорение при криволинейном движении.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Связь между векторами **v** и **ω.**

Лекция №3-4 (4 часа)

Динамика материальной точки

Вопросы и задания:
1. Границы применимости классической механики.
2. Законы Ньютона.
3. Принцип относительности Галилея.
4. Силы в природе.
5. Зависимость ускорения силы тяжести от широты местности.
6. Масса инертная и гравитационная.
7. Законы Кеплера.
8. Космические скорости.

Лекция №5-6 (4 часа)

Динамика твердого тела

Вопросы и задания:
1. Центр инерции.
2. Движение твёрдого тела.
3. Вращение твёрдого тела.
4. Момент инерции.
5. Основное уравнение динамики вращательного движения.
6. Момент силы.
7. Момент импульса материальной точки.
8. Кинетическая энергия твёрдого тела.
9. Гироскопы.
10. Деформация твёрдого тела.

Лекция №7 (2 часа)

Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса

Вопросы и задания:
1. Импульс. Закон сохранения импульса.
2. Потенциальное поле сил.
3. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии.
4. Связь между потенциальной энергией и силой.
5. Условия равновесия механической системы.
6. Центральный удар шаров.
7. Закон сохранения момента импульса.

Лекция №8 (2 часа)

Упругие свойства твердых тел.

Вопросы и задания:
1. Деформация твёрдого тела.
2. Закон Гука.
3. Коэффициент упругости.
4. Модуль Юнга.
5. Сдвиг. Кручение. Энергия упругой деформации

Лекция №9 (2 часа)

Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета

Вопросы и задания:
1. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
2. Силы инерции.
3. Сила Кориолиса.

Лекция №10 (2 часа)

Гидродинамика

Вопросы и задания:
1. Давление.
2. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе.
3. Выталкивающая сила.
4. Неразрывность струи.
5. Уравнение Бернулли.
6. Измерение давления в текущей жидкости.
7. Силы внутреннего трения.
8. Ламинарное и турбулентное течение.
9. Движение тел в жидкостях и газах.

Лекция №11 (2 часа)

Гармонические колебания

Вопросы и задания:
1. Гармонический осциллятор.
2. Математический маятник.
3. Физический маятник.
4. Графическое изображение гармонических колебаний.
5. Векторные диаграммы. Биения.

Лекция №12 (2 часа)

Волновое движение. Звук

Вопросы и задания:

1. Волновое уравнение.
2. Распространение волн в упругой среде.
3. Скорость распространения упругих волн.
4. Интерференция и дифракция волн.
5. Звук. Эффект Допплера

Практическое занятие №1-2 (4 часа)

Кинематика

Вопросы и задания:

Перемещение точки. Векторные и скалярные характеристики движения. Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения. Связь между векторами **v** и **ω.**

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 1.28 – 1.40

Практическое занятие №3-6 (8 часов)

Динамика материальной точки

Вопросы и задания:

Границы применимости классической механики. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Зависимость ускорения силы тяжести от широты местности. Масса инертная и гравитационная. Законы Кеплера. Космические скорости.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 2.11 – 2.40

Практическое занятие №7-8 (4 часа)

Динамика твердого тела

Вопросы и задания:

Центр инерции. Движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Кинетическая энергия твёрдого тела. Гироскопы. Деформация твёрдого тела.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 3.1 – 3.35

Практическое занятие №9-11 (6 часов)

Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса

Вопросы и задания:

Импульс. Закон сохранения импульса. Потенциальное поле сил. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии. Связь между потенциальной энергией и силой. Условия равновесия механической системы. Центральный удар шаров. Закон сохранения момента импульса.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 2.71 – 2.100

Практическое занятие № 12 (2 часа)

Упругие свойства твердых тел

Вопросы и задания:

Деформация твёрдого тела. Закон Гука. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Сдвиг. Кручение. Энергия упругой деформации

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 2.113 – 2.127

Практическое занятие № 13 (2 часа)

Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета

Вопросы и задания:

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 2.101 – 2.110

Практическое занятие №14 (2 часа)

Гидродинамика

Вопросы и задания:

Давление. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе. Выталкивающая сила. Неразрывность струи

Уравнение Бернулли. Измерение давления в текущей жидкости. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Движение тел в жидкостях и газах.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 2.128 – 2.131; 4.5 – 4.12

Практическое занятие № 15 (2 часа)

Гармонические колебания. Волны

Вопросы и задания:

Гармонический осциллятор. Математический маятник. Физический маятник. Графическое изображение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Биения.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№ 12.3 – 12.15

Лабораторное занятие №1 (2 часа)

Вводное занятие: инструктаж по ТБ, теория расчета погрешностей

Вопросы и задания:

1. Изучить правила поведения в лаборатории и инструкцию по технике безопасности
2. Изучить алгоритм расчета погрешности прямых и косвенных измерений.

Лабораторное занятие №2 (2 часа)

Измерение линейных размеров тел штангенциркулем

Вопросы и задания:

1. Изучить устройство штангенциркуля.
2. Измерить с помощью штангенциркуля линейные размеры параллелепипеда
3. Изучить устройство микрометра.
4. Измерить с помощью микрометра линейные размеры цилиндра.
5. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений.

Лабораторное занятие №3 (2 часа)

Определение плотности тела гидростатическим взвешиванием

Вопросы и задания:
1. Изучить лабораторную установку.
2. Провести эксперимент.
3. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений

Лабораторное занятие №4 (2 часа)

Определение плотности тела с использованием пикнометра

Вопросы и задания:
1. Изучить лабораторную установку.
2. Провести эксперимент.
3. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений

Лабораторное занятие №5 (2 часа)

Отчетное занятие

Вопросы и задания:
1. Оформить отчеты по лабораторным работам.
2. Ответить на контрольные вопросы к каждой из них.

3 семестр, 12 лекций, 20 практических занятий

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Лекция №1-2 (4 часа)

Основные положения МКТ газов

Вопросы и задания:
1. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.
2. Идеальный газ. Газовые законы.
3. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
4. Объединенный газовый закон.
5. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
7. Следствие из основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.

Лекция №3-4 (4 часа)

Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу.

Вопросы и задания:
1. Термодинамическая система.
2. Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу.
3. Наивероятнейшая скорость.
4. Средняя арифметическая скорость молекул.
5. Вывод закона распределения Максвелла.

Лекция №5 (2 часа)

Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости.

Вопросы и задания:
1. Теплоемкость.
2. Классическая теория теплоемкости. Отступления от классической теории.
3. Квантовая теория теплоемкости.

Лекция №6-8 (6 часов)

Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты

Вопросы и задания:
1. Связь теплоты и работы.
2. Механический эквивалент теплоты.
3. Первое начало термодинамики.
4. Работа газа при изопроцессах.
5. Адиабатический процесс.
6. Уравнение адиабаты.

Лекция №9 (2 часа)

Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия

Вопросы и задания:
1. Содержание второго начала термодинамики.
2. Различные формулировки.
3. Идеальная тепловая машина.
4. Теорема Карно. Коэффициент полезного действия реальной тепловой машины.
5. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Изменение энтропии при необратимых процессах.

6. Терема Нернста. Энтропия и вероятность.

Лекция №10 (2 часа)

Явления переноса

Вопросы и задания:

1. Явления переноса.
2. Теплопроводность газов.
3. Внутреннее трение (вязкость) в газах.
4. Диффузия газов.
5. Соотношения между коэффициентами теплопроводности, диффузии и внутреннего трения в газах.

Лекция №11 (2 часа)

Реальные газы.

Вопросы и задания:

1. Реальные газы.
2. Отклонения реальных газов от закона Бойля-Мариотта.
3. Межмолекулярные силы.
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
5. Критическое состояние вещества.
6. Внутренняя энергия реальных газов.

Лекция №12 (2 часа)

Поверхностное натяжение

Вопросы и задания:

1. Свойства и строение жидкостей.
2. Поверхностное натяжение.
3. Смачивание и не смачивание. Капиллярность.

Практическое занятие №1-5 (10 часов)

Основные положения МКТ. Газовые законы

Вопросы и задания:

Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Газовые законы. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Следствие из основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.1 – 5.30

Практическое занятие №6-7 (4 часа)

Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу

Вопросы и задания:

Термодинамическая система. Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу. Наивероятнейшая скорость. Средняя арифметическая скорость молекул. Вывод закона распределения Максвелла.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.95-5.102

Практическое занятие № 8-9 (4 часа)

Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости

Вопросы и задания:

Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости. Отступления от классической теории. Квантовая теория теплоемкости.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.82-5.91

Практическое занятие №10-14 (10 часов)

Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение

Вопросы и задания:

Связь теплоты и работы. Механический эквивалент теплоты. Первое начало термодинамики. Работа газа при изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.158-5.190

Практическое занятие №15-17 (6 часов)

Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия

Вопросы и задания:

Содержание второго начала термодинамики. Различные формулировки. Идеальная тепловая машина. Теорема Карно. Коэффициент полезного действия реальной тепловой машины. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Изменение энтропии при необратимых процессах. Терема Нернста. Энтропия и вероятность.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.193-5.230

Практическое занятие №18 (2 часа)

Явления переноса

Вопросы и задания:

Явления переноса. Теплопроводность газов. Внутреннее трение (вязкость) в газах. Диффузия газов. Соотношения между коэффициентами теплопроводности, диффузии и внутреннего трения в газах.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№5.131-5.140

Практическое занятие №19-20 (4 часа)

Реальные газы. Поверхностное натяжение

Вопросы и задания:

Реальные газы. Отклонения реальных газов от закона Бойля-Мариотта. Межмолекулярные силы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Внутренняя энергия реальных газов.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№6.1-6.10

4 семестр, 9 лекций, 11 практических занятий, 5 лабораторных занятий

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Лекция №1-2 (4 часа)

Электростатика

Вопросы и задания:

1. Закон Кулона. Электрические заряды. Единица заряда. Экспериментальная проверка закона Кулона.
2. Метод Кавендиша.
3. Экспериментальная проверка закона Кулона для больших и малых расстояний.
4. Концепции дально- и близко действия.
5. Электрическое поле.
6. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
7. Границы применимости принципа суперпозиции. Силовые линии. Понятие потока вектора.
8. Теорема Остроградского-Гаусса. Дивергенция вектора.
9. Дифференциальная форма теоремы Остроградского-Гаусса.
10. Поле бесконечной плоскости, граничные условия для нормальной составляющей вектора напряженности электрического поля.
11. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Условие потенциальности поля.
12. Работа сил электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Скалярный потенциал. Измерения потенциала.
13. Градиент. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля.
14. Понятие эквипотенциальной поверхности.
15. Система уравнений электростатического поля и ее решение с помощью потенциала.
16. Уравнения Пуассона и Лапласа. Потенциал поля точечного заряда.
17. Потенциал поля системы точечных зарядов. Потенциал поля непрерывного распределения зарядов. Потенциал поля поверхностных зарядов.
18. Бесконечность потенциала поля точечного заряда. Конечность потенциала при непрерывном распределении заряда с конечной плотностью. Непрерывность потенциала.
19. Электрический диполь, его активные и пассивные свойства. Электрический момент системы зарядов. Сила и момент силы, действующие на диполь в электрическом поле. Энергия диполя во внешнем поле.
20. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Элементарный заряд.
21. Опыты Милликена.
22. Равенство в природе положительных и отрицательных элементарных зарядов. Закон сохранения заряда. Инвариантность заряда.

Лекция№3 (2 часа)

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле

Вопросы и задания:

1. Электрическая индукция. Электростатическая защита.
2. Напряженность поля у поверхности проводника.
3. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника.
4. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
5. Емкость батареи конденсаторов.
6. Электростатическое поле при наличии диэлектриков.
7. Строение диэлектрика, связанные заряды.
8. Два класса диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
9. Диполи. Дипольный момент.
10. Вектор поляризации. Зависимость вектора поляризации от напряженности электрического поля.
11. Вектор электрической индукции.
12. Диэлектрическая проницаемость вещества.
13. Сегнетоэлектрики. Петля гистерезиса. Точка Кюри. Диэлектрические домены.

Лекция №4 (2 часа)

Постоянный электрический ток

Вопросы и задания:

1. Движение зарядов.
2. Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление участка цепи. Вольт-амперная характеристика.
3. Вектор плотности тока. Поле внутри проводника. Закон Ома в дифференциальной форме.
4. Линии и трубки тока. Уравнение непрерывности
5. Закон сохранения электрического заряда. Непрерывное распределение зарядов.
6. Механизм осуществления постоянного тока.
7. Изменение потенциала вдоль проводника с током.
8. Электродвижущая сила (ЭДС) в электрической цепи. ЭДС, возникающая при механическом перемещении проводника.
9. Гальванические элементы. Элемент Вольта. Аккумуляторы.
10. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи.
11. Правила Кирхгофа. Расчет цепей с помощью правил Кирхгофа.

12. Работа, совершаемая при прохождении тока.
13. Мощность.
14. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.
15. Закон сохранения энергии.

Лекция №5 (2 часа)

Механизмы электропроводности

Вопросы и задания:

1. Электропроводность металлов.
2. Классификация материалов по проводимости.
3. Свободные электроны в металлах.
4. Опыты Толмена и Стюарта.
5. Объяснение электропроводности металлов по классической электронной теории.
6. Вывод закона Ома и закона Джоуля—Ленца на основании электронной теории электропроводности.
7. Недостатки классической теории электропроводности.
8. Основные черты квантовой трактовки электропроводности.
9. Зонная теория.
10. Энергетический спектр электронов в металле. Энергия Ферми. Явление сверхпроводимости.
11. Теория Бардина-Купера-Шриффера (БКШ).
12. Критическая температура.
13. Проблема создания материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью. Электропроводность полупроводников. Природа носителей тока в полупроводниках. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Объяснение электропроводности полупроводников в рамках зонной теории.
14. Зависимость сопротивления от температуры.
15. Примесная электропроводность полупроводников.
16. Электропроводность жидкостей. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электропроводность газов.
17. Ионизация и рекомбинация в газе. Основные виды газового разряда. Самостоятельный и несамостоятельный ток в газах.
18. Тлеющий разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Молнии. Дуговой разряд.
19. Плазма. Шаровая молния. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.

Лекция № 6 (2 часа)

Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе

Вопросы и задания:

1. Взаимодействие элементов тока.
2. Закон Ампера.
3. Индукция магнитного поля.
4. Принцип суперпозиции для вектора индукции магнитного поля.
5. Закон Био-Савара.
6. Действие магнитного поля на ток. Сила взаимодействия параллельных проводников с током. Единица силы тока.
7. Магнитное поле прямолинейного тока. Вихревой характер магнитного поля.
8. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля, ее дифференциальная формулировка.
9. Закон полного тока.
10. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
11. Магнитное поле в присутствии магнетиков.
12. Гипотеза Ампера и ее современная трактовка.
13. Микроскопические токи. Поверхностные молекулярные токи.
14. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
15. Диа- и парамагнитные вещества, ферромагнетизм.
16. Поле бесконечного соленоида.
17. Сверхпроводники в магнитном поле.
18. Критическое поле. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Домены. Перемагничивание. Коэрцитивная сила

Лекция № 7 (2 часа)

Электромагнитная индукция

Вопросы и задания:

1. Опыты Фарадея.
2. Поток вектора магнитной индукции.
3. Общая формулировка закона электромагнитной индукции.
4. Правило Ленца.
5. Непотенциальность индукционного электрического поля. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила. Возникновение ЭДС в движущемся проводнике.
6. Закон сохранения энергии.
7. Движущийся проводник в переменном магнитном поле.
8. Генераторы переменного тока.
9. Энергия магнитного поля изолированного контура с током. Плотность энергии магнитного поля.
10. Взаимная индукция контуров с током.
11. Индуктивность и единицы ее измерения. Самоиндукция. Поле соленоида.

Лекция № 8 (2 часа)

Электромагнитные колебания. Переменный ток

Вопросы и задания:

1. Колебания в электрическом контуре, содержащем емкость и индуктивность.
2. Колебания в электрическом контуре с сопротивлением.
3. Логарифмический декремент затухания колебаний.
4. Добротность. Вынужденные колебания под действием гармонических сил.
5. Резонансные явления в электрическом контуре. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
6. Закон Ома для цепей переменного тока.
7. Метод комплексных амплитуд.
8. Работа и мощность в цепи переменного тока. Мгновенная мощность. Средняя мощность.
9. Эффективные значения силы тока и напряжения.
10. Коэффициент мощности.

Лекция № 9 (2 часа)

Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн

Вопросы и задания:

1. Ток смещения.
2. Система уравнений Максвелла и их физический смысл.
3. Материальные уравнения.
4. Относительность электрического и магнитного полей.
5. Условия применимости уравнений.
6. Волновое уравнение для векторов поля.
7. Плоские волны. Преобразование полей.
8. Электромагнитные волны, скорость их распространения в вакууме.
9. Фазовая и групповая скорости распространения волн.
10. Вектор потока энергии Умова-Пойнтинга.
11. Объемная плотность импульса электромагнитных волн.

Практическое занятие №1-3 (6 часов)

Электростатика

Вопросы и задания:

Закон Кулона. Электрические заряды. Единица заряда. Экспериментальная проверка закона Кулона. Метод Кавендиша. Экспериментальная проверка закона Кулона для больших и малых расстояний. Концепции дально- и близко действия. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Границы применимости принципа суперпозиции. Силовые линии. Понятие потока вектора. Теорема Остроградского-Гаусса. Дивергенция вектора. Дифференциальная форма теоремы Остроградского-Гаусса. Поле бесконечной плоскости, граничные условия для нормальной составляющей вектора напряженности электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Условие потенциальности поля. Работа сил электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Скалярный потенциал. Измерения потенциала. Градиент. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля. Понятие эквипотенциальной поверхности. Система уравнений электростатического поля и ее решение с помощью потенциала. Уравнения Пуассона и Лапласа. Потенциал поля точечного заряда. Потенциал поля системы точечных зарядов. Потенциал поля непрерывного распределения зарядов. Потенциал поля поверхностных зарядов. Бесконечность потенциала поля точечного заряда. Конечность потенциала при непрерывном распределении заряда с конечной плотностью. Непрерывность потенциала. Электрический диполь, его активные и пассивные свойства. Электрический момент системы зарядов. Сила и момент силы, действующие на диполь в электрическом поле. Энергия диполя во внешнем поле. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Элементарный заряд. Опыты Милликена. Равенство в природе положительных и отрицательных элементарных зарядов. Закон сохранения заряда. Инвариантность заряда.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№9.10-9.80

Практическое занятие №4 (2 часа)

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле

Вопросы и задания:

Отсутствие электрического поля внутри проводника. Теорема Фарадея. Отсутствие в проводнике объемных зарядов.
Электрическая индукция. Электростатическая защита.
Напряженность поля у поверхности проводника. Силы, действующие на проводник. Стекание заряда с острия.
Электроскопы и электрометры. Металлический экран. Потенциал проводника. Метод изображений. Емкостьуединенного проводника. Система проводников. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Емкость батареи конденсаторов.
Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Строение диэлектрика, связанные заряды. Два класса диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диполи. Дипольный момент. Вектор поляризации. Зависимость вектора поляризации от напряженности электрического поля. Влияние поляризации на электрическое поле. Объемная и поверхностная плотности связанных зарядов. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость вещества. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектриков. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Петля гистерезиса. Точка Кюри. Диэлектрические домены.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№9.9.81-9.100

Практическое занятие №5-6 (4 часа)

Постоянный электрический ток

Вопросы и задания:

Движение зарядов. Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление участка цепи. Вольт-амперная характеристика. Вектор плотности тока. Поле внутри проводника. Закон Ома в дифференциальной форме. Линии и трубки тока. Уравнение непрерывности Закон сохранения электрического заряда. Непрерывное распределение зарядов. Вопрос об источниках поля внутри проводника. Поле вне проводника. Поверхностные заряды. Объемные заряды. Механизм осуществления постоянного тока. Изменение потенциала вдоль проводника с током. Электродвижущая сила (ЭДС) в электрической цепи. ЭДС, возникающая при механическом перемещении проводника. Гальванические элементы. Элемент Вольта. Аккумуляторы. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Расчет цепей с помощью правил Кирхгофа. Работа, совершаемая при прохождении тока. Мощность. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. Закон сохранения энергии.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№10.21-10.100

Практическое занятие №7 (2 часа)

Механизмы электропроводности. Контактные явления

Вопросы и задания:

Электропроводность металлов. Классификация материалов по проводимости. Свободные электроны в металлах.

Опыты Толмена и Стюарта. Объяснение электропроводности металлов по классической электронной теории.

Вывод закона Ома и закона Джоуля—Ленца на основании электронной теории электропроводности. Недостатки классической теории электропроводности. Основные черты квантовой трактовки электропроводности. Зонная теория. Энергетический спектр электронов в металле. Энергия Ферми. Явление сверхпроводимости. Теория Бардина-Купера-Шриффера (БКШ). Критическая температура. Проблема создания материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью. Электропроводность полупроводников. Природа носителей тока в полупроводниках. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Объяснение электропроводности полупроводников в рамках зонной теории. Зависимость сопротивления от температуры. Примесная электропроводность полупроводников. Электропроводность жидкостей. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электропроводность газов. Ионизация и рекомбинация в газе. Основные виды газового разряда. Самостоятельный и несамостоятельный ток в газах. Тлеющий разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Молнии. Дуговой разряд. Плазма. Шаровая молния. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.

Контактная разность потенциалов. Электризация. Термоэлектрический ток. Эффект Пельтье. Явление Томсона.

Явления в контактах металлов и полупроводников. Электронно-дырочные переходы в полупроводниках. Выпрямляющее действие контактов. Полупроводниковые приборы.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№10.101-120

Практическое занятие № 8 (2 часа)

Постоянное магнитное поле

Вопросы и задания:

Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Экспериментальная проверка закона взаимодействия. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции для вектора индукции магнитного поля. Закон Био-Савара. Действие магнитного поля на ток. Сила взаимодействия параллельных проводников с током. Единица силы тока. Магнитное поле прямолинейного тока. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля, ее дифференциальная формулировка. Закон полного тока. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.

Магнитное поле в присутствии магнетиков. Гипотеза Ампера и ее современная трактовка. Микроскопические токи. Поверхностные молекулярные токи. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диа- и парамагнитные вещества, ферромагнетизм. Поле в магнетике. Постоянные магниты. Поле бесконечного соленоида.

Сверхпроводники в магнитном поле. Критическое поле. Эффект Мейсснера. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Домены. Перемагничивание. Коэрцитивная сила.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№11.1-11.38

Практическое занятие №9 (2 часа)

Электромагнитная индукция

Вопросы и задания:

Опыты Фарадея. Поток вектора магнитной индукции. Общая формулировка закона электромагнитной индукции.

Правило Ленца. Непотенциальность индукционного электрического поля. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила. Возникновение ЭДС в движущемся проводнике. Закон сохранения энергии. Движущийся проводник в переменном магнитном поле. Генераторы переменного тока. Энергия магнитного поля изолированного контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция контуров с током.

Индуктивность и единицы ее измерения. Самоиндукция. Поле соленоида.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№11.75-11.105

Практическое занятие №10 (2 часа)

Электромагнитные колебания. Переменный ток

Вопросы и задания:

Колебания в электрическом контуре, содержащем емкость и индуктивность. Колебания в электрическом контуре с сопротивлением. Логарифмический декремент затухания колебаний. Добротность. Вынужденные колебания под действием гармонических сил. Резонансные явления в электрическом контуре. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№14.11-14.20

Закон Ома для цепей переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Работа и мощность в цепи переменного тока. Мгновенная мощность. Средняя мощность. Эффективные значения силы тока и напряжения. Коэффициент мощности.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№11.114-11.132

Практическое занятие №11 (2 часа)

Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн

Вопросы и задания:

Ток смещения. Система уравнений Максвелла и их физический смысл. Материальные уравнения. Относительность электрического и магнитного полей. Условия применимости уравнений. Волновое уравнение для векторов поля.
Плоские волны. Преобразование полей. Электромагнитные волны, скорость их распространения в вакууме.
Фазовая и групповая скорости распространения волн. Вектор потока энергии Умова-Пойнтинга. Объемная плотность импульса электромагнитных волн.
Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№14.21-14.28

Лабораторное занятие №1 (2 часа)

Вводное занятие. Инструктаж по ТБ

Вопросы и задания:
1. Изучить правила поведения в лаборатории электричества и инструкцию по технике безопасности
2. Ознакомиться с лабораторными установками.

Лабораторное занятие №2 (2 часа)

Измерение сопротивления мостами

Вопросы и задания:
1. Изучить лабораторную установку.
2. Провести эксперимент.
3. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений

Лабораторное занятие №3 (2 часа)

Закон Ома для цепи постоянного тока

Вопросы и задания:
1. Изучить лабораторную установку.
2. Провести эксперимент.
3. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений

Лабораторное занятие №4 (2 часа)

Изучение электростатических полей методом аналоговой модели

Вопросы и задания:
1. Изучить лабораторную установку.
2. Провести эксперимент.
3. Оценить погрешность прямых и косвенных измерений

Лабораторное занятие №5 (2 часа)

Отчетное занятие

Вопросы и задания:
1. Оформить отчеты по лабораторным работам.
2. Ответить на контрольные вопросы к каждой из них

5 семестр, 9 лекций, 16 практических занятий

Раздел 4. Колебания и волны

Лекция №1-2 (4 часа)

Собственные колебания в системах с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Предмет теории колебаний.
2. Общность законов теории колебаний, место теории колебаний в современной физике и технике, научное и прикладное значение теории колебаний.
3. Классификация колебательных процессов и систем.
4. Собственные колебания в консервативной системе с одной степенью свободы.
5. Примеры гармонических осцилляторов в физике, химии, биологии.
6. Метод фазовой плоскости при анализе динамических систем.
7. Фазовый портрет консервативной системы с одной степенью свободы.
8. Фазовый портрет системы хищник-жертва.
9. Фазовый портрет диссипативной системы с одной степенью свободы.
10. Общая классификация особых точек на фазовой плоскости.

Лекция №3-5 (6 часов)

Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Вынужденные колебания в линейной консервативной системе. Гармонический осциллятор под действием постоянной и периодической силы. Резонанс.
2. Вынужденные колебания в линейной диссипативной системе. Гармонический осциллятор в диссипативной среде под действием постоянной и периодической силы. Резонанс.
3. Параметрический резонанс
4. Нелинейные колебательные системы. Нелинейный резонанс. Стохастизация системы.

Лекция №6 (2 часа)

Автоколебания в системах с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Основные определения и классификация автоколебательных систем.
2. Модели автоколебательных систем.
3. Реакция Белоусова-Жаботинского

Лекция №7 (2 часа)

Устойчивость периодического движения

Вопросы и задания:
1. Понятие устойчивости движения.
2. Критерии устойчивости.
3. Устойчивость линеаризованных систем.

Лекция №8-9 (4 часа)

Волновые процессы

Вопросы и задания:
1. Распространение колебаний.
2. Вывод волнового уравнения.
3. Распространение линейных и нелинейных волн.
4. Нелинейные волны в диспергирующих средах
5. Ударные волны.

Практическое занятие №1-5 (10 часов)

Собственные колебания в системах с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Предмет теории колебаний. Общность законов теории колебаний, место теории колебаний в современной физике и технике, научное и прикладное значение теории колебаний. Классификация колебательных процессов и систем.
2. Собственные колебания в консервативной системе с одной степенью свободы. Примеры гармонических осцилляторов в физике, химии, биологии. Метод фазовой плоскости при анализе динамических систем. Фазовый портрет консервативной системы с одной степенью свободы. Фазовый портрет системы хищник-жертва. Фазовый портрет диссипативной системы с одной степенью свободы. Общая классификация особых точек на фазовой плоскости.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№13.1-13.39

Практическое занятие №6-10 (10 часов)

Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Вынужденные колебания в линейной консервативной системе. Резонанс. Вынужденные колебания в линейной диссипативной системе. Резонанс.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№12.1-12.40

Практическое занятие №11-12 (4 часа)

Автоколебания в системах с одной степенью свободы

Вопросы и задания:
1. Основные определения и классификация автоколебательных систем.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№14.1-14.10

Практическое занятие №13 (2 часа)

Устойчивость периодического движения

Вопросы и задания:
1. Понятие устойчивости движения. Критерии устойчивости. Устойчивость линеаризованных систем.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№14.11-18

Практическое занятие №14-16 (6 часов)

Волновые процессы

Вопросы и задания:
1. Распространение колебаний.Вывод волнового уравнения. Распространение линейных и нелинейных волн.
2. Ударные волны.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№13.21-13.39

6 семестр, 9 лекций, 16 практических занятий

Раздел 5. Оптика. Атомная и ядерная физика

Лекция №1-2 (4 часа)

Геометрическая оптика

Вопросы и задания:
1. Исторический обзор развития учения о свете. Оптика в древние века. Период средневековой схоластики. Эпоха Возрождения. Развитие оптики в XVII и XVIII столетиях.
2. Корпускулярная теория света Ньютона.
3. Волновая теория света Гюйгенса.
4. Оптика XIX столетия. Электромагнитная теория света.
5. Оптика XX столетия.
6. Законы отражения и преломления света. Зеркала. Призмы. Линзы.
7. Изображение предметов с помощью линз.
8. Центрированные оптические системы.
9. Аберрация оптических систем.
10. Оптические приборы. Глаз и зрение.

Лекция №3-4 (4 часа)

Волновая оптика

Вопросы и задания:
1. Интерференция света. Сложение световых волн.
2. Принцип суперпозиции. Когерентность.
3. Двухлучевая интерференция.
4. Зеркала и бипризма Френеля, зеркало Ллойда, билинза Бийе, кольца Ньютона. Дифракция света.

5. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракционные явления Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка.
6. Рассеяние в оптически неоднородной среде. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света.
7. Оптические явления в анизотропных телах.
8. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы.
9. Вращение плоскости поляризации. Фотометрия. Энергетические и световые величины и единицы.

Лекция №5-6 (4 часа)

Квантовая оптика

Вопросы и задания:

1. Границы применимости классической физики.
2. Принцип неопределенности Гейзенберга.
3. Соотношение неопределенностей.
4. Постоянная Планка.
5. Равновесное тепловое излучение.
6. Закон Кирхгофа.
7. Излучение абсолютного черного тела.
8. Формула Планка.
9. Закон Стефана-Больцмана. Формула Рэлея- Джинса
10. Закон смещения Вина.
11. Фотоэффект. Закон фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

Лекция №7-8 (4 часа)

Строение атома

Вопросы и задания:

1. Модель атома Бора. Спектральные формулы.
2. Спектры. Природа рентгеновских спектров.
3. Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов.
4. Опыты Томсона, Дэвиссона и Джермера.
5. Операторы физических величин. Волновая функция и её физический смысл.
6. Суперпозиция состояний. Уравнение Шредингера. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме.
7. Квантовые числа и их физический смысл Атом водорода с точки зрения квантовомеханических представлений. Принцип соответствия Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Спин и магнитный момент электрона. Принцип Паули.
8. Строение сложных атомов. Вырождение энергетических уравнений.
9. Эффект Зеемана. Периодическая система элементов Менделеева. Понятие о химической связи и валентности. Строение молекул. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и индуцированное излучения. Квантовые генераторы.

Лекция №9 (2 часа)

Ядерные реакции

Вопросы и задания:

1. Структура атомного ядра, нуклоны. Размеры, заряд и масса ядра.
2. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра.
3. Дефект массы стабильности ядер.
4. Модели ядра.
5. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α,β,γ- радиоактивность. Радиоактивные ряды. Применение радиоактивности. Ядерные реакции.

Практическое занятие № 1-5 (10часов)

Геометрическая оптика

Вопросы и задания:

Исторический обзор развития учения о свете. Оптика в древние века. Период средневековой схоластики. Эпоха Возрождения. Развитие оптики в XVII и XVIII столетиях. Корпускулярная теория света Ньютона. Волновая теория света Гюйгенса. Оптика XIX столетия. Электромагнитная теория света. Оптика XX столетия. Законы отражения и преломления света. Зеркала. Призмы. Линзы. Изображение предметов с помощью линз. Центрированные оптические системы. Аберрация оптических систем. Оптические приборы. Глаз и зрение.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№15.6-15.40

Практическое занятие №6-8 (6 часов)

Волновая оптика

Вопросы и задания:

Интерференция света. Сложение световых волн. Принцип суперпозиции. Когерентность. Двухлучевая интерференция. Зеркала и бипризма Френеля, зеркало Ллойда, билинза Бийе, кольца Ньютона. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракционные явления Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Рассеяние в оптически неоднородной среде. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света. Оптические явления в анизотропных телах. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы.

Вращение плоскости поляризации. Фотометрия. Энергетические и световые величины и единицы.

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№16.32-16.43

Практическое занятие №9-11 (6 часов)

Квантовая оптика

Вопросы и задания:

Границы применимости классической физики. Принцип неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей.

Постоянная Планка. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютного черного тела. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Формула Рэлея- Джинса Закон смещения Вина.Фотоэффект. Закон фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.
Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№18.10-22,19.8-19.15

Практическое занятие №12-14 (6 часов)

Строение атома

Вопросы и задания:
Модель атома Бора. Спектральные формулы. Спектры. Природа рентгеновских спектров. Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Томсона, Дэвиссона и Джермера.
Операторы физических величин. Волновая функция и её физический смысл. Суперпозиция состояний. Уравнение Шредингера. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме. Квантовые числа и их физический смысл Атом водорода с точки зрения квантовомеханических представлений. Принцип соответствия Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Спин и магнитный момент электрона. Принцип Паули. Строение сложных атомов. Вырождение энергетических уравнений. Эффект Зеемана. Периодическая система элементов Менделеева. Понятие о химической связи и валентности. Строение молекул. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и индуцированное излучения. Квантовые генераторы.
Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№20.1-2.10, 20.26-20.40

Практическое занятие №15-16 (4 часа)

Ядерные реакции

Вопросы и задания:
Структура атомного ядра, нуклоны. Размеры, заряд и масса ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра.
Дефект массы стабильности ядер. Модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α,β,γ- радиоактивность. Радиоактивные ряды. Применение радиоактивности. Ядерные реакции.
Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. №№21.10-21.36

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Кинематика	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
2	Динамика материальной точки	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
3	Динамика твердого тела	Выполнение домашней контрольной работы Оценивается объем правильно выполненных заданий: менее 50% - 0 баллов, 50 – 70% 1 балл, 70 – 100% - 2 балла	Контрольная работа
4	Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса	Подготовка к лабораторному занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация
5	Упругие свойства твердых тел. Силы инерции	Подготовка к лабораторной работе Оценивается готовность к выполнению работы, обработка экспериментальных результатов, оценка погрешности измерений: наличие конспекта -1 балл, оценка погрешности измерений – 1 балл, отчет по лабораторной работе – 1 балл.	Конспект, отчет
6	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
7	Гидродинамика	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
8	Гармонические колебания	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация
9	Волновое движение. Звук	Подготовка к лабораторной работе Оценивается готовность к выполнению работы, обработка экспериментальных результатов, оценка погрешности измерений: наличие конспекта -1 балл, оценка погрешности измерений – 1 балл, отчет по лабораторной работе – 1 балл.	Консект, отчет
10	Основные положения	Ведение конспекта. Оценивается наличие или	Конспект

	МКТ газов	отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	
11	Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу.	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
12	Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости.	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация
13	Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты	Подготовка к лабораторной работе Оценивается готовность к выполнению работы, обработка экспериментальных результатов, оценка погрешности измерений: наличие конспекта -1 балл, оценка погрешности измерений – 1 балл, отчет по лабораторной работе – 1 балл.	Консект, отчет
14	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
15	Явления переноса	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
16	Реальные газы	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация
17	Поверхностное натяжение	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
18	Электростатика	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
19	Проводники в электростатическом поле	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
20	Диэлектрики в электростатическом поле	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация
21	Постоянный электрический ток	Подготовка к лабораторной работе Оценивается готовность к выполнению работы, обработка экспериментальных результатов, оценка погрешности измерений:наличие конспекта -1 балл, оценка погрешности измерений – 1 балл, отчет по лабораторной работе – 1 балл.	Конспект, отчет
22	Механизмы электропроводности	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
23	Контактные явления	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
24	Постоянное магнитное поле	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
25	Магнетики	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
26	Электромагнитная индукция	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл,	Конспект, электронная презентация

		использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	
27	Электромагнитные колебания	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
28	Переменный ток	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
29	Уравнения Максвелла	Выполнение домашней контрольной работы Оценивается объем правильно выполненных заданий: менее 50% - 0 баллов, 50 – 70% 1 балл, 70 – 100% - 2 балла	Контрольная работа
30	Собственные колебания в системах с одной степенью свободы	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
31	Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
32	Автоколебания в системах с одной степенью свободы	Подготовка к лабораторной работе Оценивается готовность к выполнению работы, обработка экспериментальных результатов, оценка погрешности измерений: наличие конспекта -1 балл, оценка погрешности измерений – 1 балл, отчет по лабораторной работе – 1 балл.	Конспект, отчет
33	Устойчивость периодического движения	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
34	Волновые процессы	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
35	Геометрическая оптика	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
36	Волновая оптика	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
37	Квантовая оптика	Ведение конспекта Оценивается наличие или отсутствие конспекта. Наличие конспекта – 1 балл, отсутствие конспекта – 0 баллов	Конспект
38	Строение атома	Выполнение домашнего задания Оценивается объем выполненного задания: менее 50% - 0 баллов, 50 - 80% - 1 балл, больше 80% - 2 балла	Домашнее задание
39	Ядерные реакции	Выполнение домашней контрольной работы Оценивается объем правильно выполненных заданий: менее 50% - 0 баллов, 50 – 70% 1 балл, 70 – 100% - 2 балла	Контрольная работа
40	Методология исследования	Подготовка к практическому занятию Оценивается качество подготовки вопросов семинара: использование дополнительной литературы -1 балл, подготовка электронной презентации – 1 балл, использование при ответе видеофрагментов – 1 балл	Конспект, электронная презентация

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Кинематика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
2	Динамика материальной точки		
3	Динамика твердого тела		
4	Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
5	Упругие свойства твердых тел. Силы инерции	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат

		Проектная работа	Презентация проекта
6	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
7	Гидродинамика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
8	Гармонические колебания	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
9	Волновое движение. Звук	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
10	Основные положения МКТ газов	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
11	Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу.	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
12	Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости.	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
13	Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
14	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Энтропия	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
15	Явления переноса	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
16	Реальные газы	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
17	Электростатика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
18	Проводники в электростатическом поле	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
19	Диэлектрики в электростатическом поле	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
20	Постоянный электрический ток	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
21	Механизмы электропроводности	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта

22	Контактные явления	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
23	Магнетизм	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
24	Собственные колебания в системах с одной степенью свободы	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
25	Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
26	Автоколебания в системах с одной степенью свободы	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
27	Устойчивость периодического движения	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
28	Волновые процессы	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
29	Геометрическая оптика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
30	Волновая оптика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
31	Квантовая оптика	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
32	Строение атома	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
33	Ядерные реакции	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта
34	Методология исследования	Индивидуальное задание (задачи повышенной сложности) Реферативная работа Проектная работа	Отчет по индивидуальному заданию Реферат Презентация проекта

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Савельев, И. В.	Курс общей физики – Том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374	Москва: Наука, 1970
Л1.2	Детлаф, А. А.	Курс физики – Том 1. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494657	Москва: Высшая школа, 1973
Л1.3	Калашников, С. Г.	Электричество: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457783	Москва: Физматлит, 2008
Л1.4	Горелик, Г. С.	Колебания и волны: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68389	Москва: Физматлит, 2007
Л1.5	Ландсберг, Г. С.	Оптика: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969	Москва: Физматлит, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Фейнман, Р.	Фейнмановские лекции по физике – Том 4. Кинетика. Теплота. Звук. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494662	Москва: Мир, 1965
Л2.2	Телеснин, Р. В.	Молекулярная физика URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495540	Москва: Высшая школа, 1973
Л2.3	Тамм, И. Е.	Основы теории электричества: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243	Москва: Физматлит, 2003
Л2,4	Андронов, А. А.	Теория колебаний URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=123658	Москва: Наука, 1981
Л2.5	Крауфорд, Ф.	Берклеевский курс физики – Том 3. Волны. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477362	Москва: Наука, 1974
Л2.6	Сивухин, Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие: в 5 томах – Том 5. Атомная и ядерная физика. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991	Москва: Физматлит, 2002

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Компьютерная панель, Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»
Рабочая программа дисциплины «Общая и экспериментальная физика»

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Общая и экспериментальная физика»

Курс 1-3 Семестр 1-6

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела “Механика”		56	100
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	40	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по модулю		3	5
Промежуточный контроль		56	100
Наименование раздела “Молекулярная физика и термодинамика»		56	100
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	40	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по модулю		3	5
Промежуточный контроль		56	100
Наименование раздела «Электричество и магнетизм»		56	100
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	40	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по модулю		3	5
Промежуточный контроль		56	100
Наименование раздела “Колебания и волны”		56	100
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	40	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по модулю		3	5
Промежуточный контроль		56	100
Наименование раздела “Оптика. Атомная и ядерная физика»		56	100
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	40	70
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	20
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по модулю		3	5

Промежуточный контроль	56	100

Вид контроля		Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Механика»			
1	Аудиторная работа	1. Перемещение точки. 2. Векторные и скалярные характеристики движения. 3. Прямолинейное равнопеременное движение. 4. Ускорение при криволинейном движении. 5. Кинематика вращательного движения. 6. Связь между векторами **v** и **ω.** 7. Границы применимости классической механики. 8. Законы Ньютона. 9. Принцип относительности Галилея. 10. Силы в природе. 11. Зависимость ускорения силы тяжести от широты местности. 12. Масса инертная и гравитационная. 13. Законы Кеплера. 14. Космические скорости. 15. Центр инерции. 16. Движение твёрдого тела. 17. Вращение твёрдого тела. 18. Момент инерции. 19. Основное уравнение динамики вращательного движения. 20. Момент силы. 21. Момент импульса материальной точки. 22. Кинетическая энергия твёрдого тела. 23. Гироскопы. 24. Деформация твёрдого тела. 25. Импульс. Закон сохранения импульса. 26. Потенциальное поле сил. 27. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии. 28. Связь между потенциальной энергией и силой. 29. Условия равновесия механической системы. 30. Центральный удар шаров. 31. Закон сохранения момента импульса. 32. Деформация твёрдого тела. 33. Закон Гука. 34. Коэффициент упругости. 35. Модуль Юнга. 36. Сдвиг. Кручение. Энергия упругой деформации 37. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. 38. Силы инерции. 39. Сила Кориолиса. 40. Давление. 41. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе.	Тема: Кинематика Тема: Динамика материальной точки Тема: Динамика твердого тела Тема: Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса Тема: Упругие свойства твердых тел. Силы инерции Тема: Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета Тема: Гидродинамика Тема: Гармонические колебания Тема: Волновое движение. Звук Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач – найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

		42. Выталкивающая сила. 43. Неразрывность струи. 44. Уравнение Бернулли. 45. Измерение давления в текущей жидкости. 46. Силы внутреннего трения. 47. Ламинарное и турбулентное течение. 48. Движение тел в жидкостях и газах. 49. Гармонический осциллятор. 50. Математический маятник. 51. Физический маятник. 52. Графическое изображение гармонических колебаний. 53. Векторные диаграммы. Биения. 54. Волновое уравнение. 55. Распространение волн в упругой среде. 56. Скорость распространения упругих волн. 57. Интерференция и дифракция волн. 58. Звук. Эффект Допплера Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение*	

		проблемы и возможные варианты ее разрешения; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	Тема: Кинематика Тема: Динамика материальной точки Тема: Динамика твердого тела Тема: Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса Тема: Упругие свойства твердых тел. Силы инерции Тема: Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета Тема: Гидродинамика Тема: Гармонические колебания Тема: Волновое движение. Звук Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами

			с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач – найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы. **2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point.** Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Кинематика Тема: Динамика материальной точки Тема: Динамика твердого тела Тема: Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса Тема: Упругие свойства твердых тел. Силы инерции Тема: Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета Тема: Гидродинамика Тема: Гармонические колебания Тема: Волновое движение. Звук Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач – найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
Контрольное мероприятие		1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста.	

по модулю		2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	
Промежуточный контроль		56 - 100	
Текущий контроль по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»			
1	Аудиторная работа	1. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. 2. Идеальный газ. Газовые законы. 3. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. 4. Объединенный газовый закон. 5. Уравнение Менделеева-Клапейрона. 6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 7. Следствие из основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. 8. Термодинамическая система. 9. Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу. 10. Наивероятнейшая скорость. 11. Средняя арифметическая скорость молекул. 12. Вывод закона распределения Максвелла. 13. Теплоемкость. 14. Классическая теория теплоемкости. Отступления от классической теории. 15. Квантовая теория теплоемкости. **16.** Связь теплоты и работы. **17.** Механический эквивалент теплоты. **18.** Первое начало термодинамики. **19.** Работа газа при изопроцессах. **20.** Адиабатический процесс. **21.** Уравнение адиабаты. 22. Содержание второго начала термодинамики. 23. Различные формулировки. 24. Идеальная тепловая машина. 25. Теорема Карно. Коэффициент полезного действия реальной тепловой машины. 26. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Изменение энтропии при необратимых процессах. 27. Терема Нернста. Энтропия и вероятность. 28. Явления переноса. 29. Теплопроводность газов. 30. Внутреннее трение (вязкость) в газах. 31. Диффузия газов. 32. Соотношения между коэффициентами теплопроводности, диффузии и внутреннего трения в газах. 33. Реальные газы. 34. Отклонения реальных газов от закона Бойля-Мариотта.	Тема: Основные положения МКТ газов Тема: Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу. Тема: Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости Тема: Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты Тема: Второе начало термодинамики.Теорема Карно. Энтропия Тема: Явления переноса Тема: Реальные газы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их

		35. Межмолекулярные силы. 36. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 37. Критическое состояние вещества. 38. Внутренняя энергия реальных газов. 39. Свойства и строение жидкостей. 40. Поверхностное натяжение. 41. Смачивание и не смачивание. Капиллярность. Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	целесообразность.

2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	Тема: Основные положения МКТ газов Тема: Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу. Тема: Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости Тема: Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты Тема: Второе начало термодинамики.Теорема Карно. Энтропия Тема: Явления переноса Тема: Реальные газы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы.	Тема: Основные положения МКТ газов Тема: Закон распределения скоростей молекул по Максвеллу. Тема: Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости

		2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point. Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Первое начало термодинамики Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты Тема: Второе начало термодинамики.Теорема Карно. Энтропия Тема: Явления переноса Тема: Реальные газы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
Контрольное мероприятие по модулю		Тестирование (примерные тестовые задания содержатся в учебной программе дисциплины). **Критерии оценки результатов тестирования** 1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста. 2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	
Промежуточный контроль		56 - 100	
Текущий контроль по разделу «Электричество»			
1	Аудиторная работа	1. Закон Кулона. Электрические заряды. Единица заряда. Экспериментальная проверка закона Кулона.	Тема: Электростатика

		2. Метод Кавендиша. 3. Экспериментальная проверка закона Кулона для больших и малых расстояний. 4. Концепции дально- и близко действия. 5. Электрическое поле. 6. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. 7. Границы применимости принципа суперпозиции. Силовые линии. Понятие потока вектора. 8. Теорема Остроградского-Гаусса. Дивергенция вектора. 9. Дифференциальная форма теоремы Остроградского-Гаусса. 10. Поле бесконечной плоскости, граничные условия для нормальной составляющей вектора напряженности электрического поля. 11. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Условие потенциальности поля. 12. Работа сил электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Скалярный потенциал. Измерения потенциала. 13. Градиент. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля. 14. Понятие эквипотенциальной поверхности. 15. Система уравнений электростатического поля и ее решение с помощью потенциала. 16. Уравнения Пуассона и Лапласа. Потенциал поля точечного заряда. 17. Потенциал поля системы точечных зарядов. Потенциал поля непрерывного распределения зарядов. Потенциал поля поверхностных зарядов. 18. Бесконечность потенциала поля точечного заряда. Конечность потенциала при непрерывном распределении заряда с конечной плотностью. Непрерывность потенциала. 19. Электрический диполь, его активные и пассивные свойства. Электрический момент системы зарядов. Сила и момент силы, действующие на диполь в электрическом поле. Энергия диполя во внешнем поле. 20. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Элементарный заряд. 21. Опыты Милликена. 22. Равенство в природе положительных и отрицательных элементарных зарядов. Закон сохранения заряда. Инвариантность заряда. 23. Отсутствие электрического поля внутри проводника. 24. Теорема Фарадея. 25. Отсутствие в проводнике объемных зарядов. 26. Электрическая индукция. Электростатическая защита. 27. Напряженность поля у поверхности проводника. 28. Силы, действующие на проводник. 29. Стекание заряда с острия. 30. Электроскопы и электрометры. 31. Металлический экран. 32. Потенциал проводника.	Тема: Проводники в электростатическом поле Тема: Диэлектрики в электростатическом поле Тема: Постоянный электрический ток Тема: Механизмы электропроводности Тема: Контактные явления Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

		33. Метод изображений. 34. Емкость уединенного проводника. 35. Система проводников. 36. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. 37. Емкость батареи конденсаторов. 38. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. 39. Строение диэлектрика, связанные заряды. 40. Два класса диэлектриков. Поляризация диэлектриков. 41. Диполи. Дипольный момент. 42. Вектор поляризации. Зависимость вектора поляризации от напряженности электрического поля. Влияние поляризации на электрическое поле. 43. Объемная и поверхностная плотности связанных зарядов. 44. Вектор электрической индукции. 45. Диэлектрическая проницаемость вещества. 46. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектриков. 47. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков. 48. Сегнетоэлектрики. Петля гистерезиса. Точка Кюри. Диэлектрические домены. 49. Движение зарядов. 50. Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. 51. Электрическое сопротивление участка цепи. 52. Вольт-амперная характеристика. 53. Вектор плотности тока. 54. Поле внутри проводника. 55. Закон Ома в дифференциальной форме. 56. Линии и трубки тока. 57. Уравнение непрерывности 58. Закон сохранения электрического заряда. 59. Непрерывное распределение зарядов. 60. Вопрос об источниках поля внутри проводника. 61. Поле вне проводника. Поверхностные заряды. 62. Объемные заряды. 63. Механизм осуществления постоянного тока. 64. Изменение потенциала вдоль проводника с током. 65. Электродвижущая сила (ЭДС) в электрической цепи. ЭДС, возникающая при механическом перемещении проводника. 66. Гальванические элементы. Элемент Вольта. Аккумуляторы. 67. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.Разветвленные цепи. 68. Правила Кирхгофа. Расчет цепей с помощью правил Кирхгофа. 69. Работа, совершаемая при прохождении тока. 70. Мощность. 71. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. 72. Закон сохранения энергии. 73. Электропроводность металлов. 74. Классификация материалов по проводимости.	

		75. Свободные электроны в металлах. 76. Опыты Толмена и Стюарта. 77. Объяснение электропроводности металлов по классической электронной теории. 78. Вывод закона Ома и закона Джоуля—Ленца на основании электронной теории электропроводности. 79. Недостатки классической теории электропроводности. 80. Основные черты квантовой трактовки электропроводности. 81. Зонная теория. 82. Энергетический спектр электронов в металле. Энергия Ферми. Явление сверхпроводимости. 83. Теория Бардина-Купера-Шриффера (БКШ). 84. Критическая температура. 85. Проблема создания материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью. Электропроводность полупроводников. Природа носителей тока в полупроводниках. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Объяснение электропроводности полупроводников в рамках зонной теории. 86. Зависимость сопротивления от температуры. 87. Примесная электропроводность полупроводников. 88. Электропроводность жидкостей. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электропроводность газов. 89. Ионизация и рекомбинация в газе. Основные виды газового разряда. Самостоятельный и несамостоятельный ток в газах. 90. Тлеющий разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Молнии. Дуговой разряд. 91. Плазма. Шаровая молния. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. 92. Электризация. 93. Термоэлектрический ток. 94. Эффект Пельтье. 95. Явление Томсона. 96. Явления в контактах металлов и полупроводников. 97. Электронно-дырочные переходы в полупроводниках. 98. Выпрямляющее действие контактов. Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но*	

		и дополнительная литература. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее	Тема: Электростатика Тема: Проводники в электростатическом поле Тема: Диэлектрики в электростатическом поле Тема: Постоянный электрический ток Тема: Механизмы электропроводности Тема: Контактные явления Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них;

		разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	– различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы. **2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point.** Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Электростатика Тема: Проводники в электростатическом поле Тема: Диэлектрики в электростатическом поле Тема: Постоянный электрический ток Тема: Механизмы электропроводности Тема: Контактные явления Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами

			с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
Контрольное мероприятие по модулю		Тестирование (примерные тестовые задания содержатся в учебной программе дисциплины). **Критерии оценки результатов тестирования** 1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста. 2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	Тема: Электростатика Тема: Проводники в электростатическом поле Тема: Диэлектрики в электростатическом поле Тема: Постоянный электрический ток Тема: Механизмы электропроводности Тема: Контактные явления Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.
Промежуточный контроль		56 - 100	
Текущий контроль по разделу «Магнетизм»			
1	Аудиторная работа	1. Взаимодействие элементов тока. 2. Закон Ампера. 3. Экспериментальная проверка закона взаимодействия.	Тема: Постоянное магнитное поле

		4. Индукция магнитного поля. 5. Принцип суперпозиции для вектора индукции магнитного поля. 6. Закон Био-Савара. 7. Действие магнитного поля на ток. Сила взаимодействия параллельных проводников с током. Единица силы тока. 8. Магнитное поле прямолинейного тока. Вихревой характер магнитного поля. 9. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля, ее дифференциальная формулировка. 10. Закон полного тока. 11. Сила Лоренца. 12. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. 13. Магнитное поле в присутствии магнетиков. 14. Гипотеза Ампера и ее современная трактовка. 15. Микроскопические токи. Поверхностные молекулярные токи. 16. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. 17. Диа- и парамагнитные вещества, ферромагнетизм. 18. Поле в магнетике. 19. Постоянные магниты. 20. Поле бесконечного соленоида. 21. Сверхпроводники в магнитном поле. 22. Критическое поле. 23. Эффект Мейсснера. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. 24. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Домены. Перемагничивание. Коэрцитивная сила. 25. Поток вектора магнитной индукции. 26. Общая формулировка закона электромагнитной индукции. 27. Правило Ленца. 28. Непотенциальность индукционного электрического поля. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила. Возникновение ЭДС в движущемся проводнике. 29. Закон сохранения энергии. 30. Движущийся проводник в переменном магнитном поле. 31. Генераторы переменного тока. 32. Энергия магнитного поля изолированного контура с током. Плотность энергии магнитного поля. 33. Взаимная индукция контуров с током. 34. Индуктивность и единицы ее измерения. Самоиндукция. Поле соленоида. 35. Колебания в электрическом контуре, содержащем емкость и индуктивность. 36. Колебания в электрическом контуре с сопротивлением. 37. Логарифмический декремент затухания колебаний. 38. Добротность. Вынужденные колебания под действием гармонических сил. 39. Резонансные явления в электрическом контуре. Резонанс напряжений. Резонанс токов. 40. Метод комплексных амплитуд.	Тема: Магнетики Тема: Электромагнитная индукция Тема: Электромагнитные колебания Тема: Переменный ток Тема: Уравнения Максвелла Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

		41. Работа и мощность в цепи переменного тока. Мгновенная мощность. Средняя мощность. 42. Эффективные значения силы тока и напряжения. 43. Коэффициент мощности. 44. Ток смещения. 45. Система уравнений Максвелла и их физический смысл. 46. Материальные уравнения. 47. Относительность электрического и магнитного полей. 48. Условия применимости уравнений. 49. Волновое уравнение для векторов поля. 50. Плоские волны. Преобразование полей. 51. Электромагнитные волны, скорость их распространения в вакууме. 52. Фазовая и групповая скорости распространения волн. 53. Вектор потока энергии Умова-Пойнтинга. 54. Объемная плотность импульса электромагнитных волн. Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено	

		современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл –студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	Тема: Постоянное магнитное поле Тема: Магнетики Тема: Электромагнитная индукция Тема: Электромагнитные колебания Тема: Переменный ток Тема: Уравнения Максвелла Результаты обучения: Знает: • основные определения физических величин, • фундаментальные законы физики и следствия из них; • различные алгоритмы решения физических задач • актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека • фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет • на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. • работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач • найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с

			целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы. **2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point.** Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Постоянное магнитное поле Тема: Магнетики Тема: Электромагнитная индукция Тема: Электромагнитные колебания Тема: Переменный ток Тема: Уравнения Максвелла Результаты обучения: Знает: • основные определения физических величин, • фундаментальные законы физики и следствия из них; • различные алгоритмы решения физических задач • актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека • фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет • на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. • работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач • найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Контрольное мероприятие по модулю		Тестирование (примерные тестовые задания содержатся в учебной программе дисциплины). **Критерии оценки результатов тестирования**	Тема: Постоянное магнитное поле

		1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста. 2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	Тема: Магнетики Тема: Электромагнитная индукция Тема: Электромагнитные колебания Тема: Переменный ток Тема: Уравнения Максвелла Результаты обучения: Знает: • основные определения физических величин, • фундаментальные законы физики и следствия из них; • различные алгоритмы решения физических задач • актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека • фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет • на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. • работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач • найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Промежуточный контроль		56 - 100	
Текущий контроль по разделу «Колебания и волны»			
1	Аудиторная работа	1. Предмет теории колебаний. 2. Общность законов теории колебаний, место теории колебаний в современной физике и технике, научное и прикладное значение теории колебаний. 3. Классификация колебательных процессов и систем. 4. Собственные колебания в консервативной системе с одной степенью свободы. 5. Примеры гармонических осцилляторов в физике, химии, биологии.	Тема: Собственные колебания в системах с одной степенью свободы Тема: Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы

		6. Метод фазовой плоскости при анализе динамических систем. 7. Фазовый портрет консервативной системы с одной степенью свободы. 8. Фазовый портрет системы хищник-жертва. 9. Фазовый портрет диссипативной системы с одной степенью свободы. 10. Общая классификация особых точек на фазовой плоскости. 11. Вынужденные колебания в линейной консервативной системе. Резонанс. 12. Вынужденные колебания в линейной диссипативной системе. Резонанс. 13. Основные определения и классификация автоколебательных систем. 14. Понятие устойчивости движения. 15. Критерии устойчивости. 16. Устойчивость линеаризованных систем. 17. Распространение колебаний. 18. Вывод волнового уравнения. 19. Распространение 20. Линейных и нелинейных волн. 21. Ударные волны. Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен	Тема: Автоколебания в системах с одной степенью свободы Тема: Устойчивость периодического движения Тема: Волновые процессы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

		самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	Тема: Собственные колебания в системах с одной степенью свободы Тема: Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы Тема: Автоколебания в системах с одной степенью свободы Тема: Устойчивость периодического движения Тема: Волновые процессы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность.

			Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы. **2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point.** Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Собственные колебания в системах с одной степенью свободы Тема: Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы Тема: Автоколебания в системах с одной степенью свободы Тема: Устойчивость периодического движения Тема: Волновые процессы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Контрольное мероприятие по модулю		Тестирование (примерные тестовые задания содержатся в учебной программе дисциплины). **Критерии оценки результатов тестирования**	Тема: Собственные колебания в системах с одной степенью свободы

		1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста. 2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	Тема: Воздействие внешней силы на системы с одной степенью свободы Тема: Автоколебания в системах с одной степенью свободы Тема: Устойчивость периодического движения Тема: Волновые процессы Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Промежуточный контроль		56 -100	
Текущий контроль по разделу «Оптика. Атомная и ядерная физика»			
1	Аудиторная работа	1. Исторический обзор развития учения о свете. Оптика в древние века. Период средневековой схоластики. Эпоха Возрождения. Развитие оптики в XVII и XVIII столетиях. 2. Корпускулярная теория света Ньютона. 3. Волновая теория света Гюйгенса. 4. Оптика XIX столетия. Электромагнитная теория света. 5. Оптика XX столетия.	Тема: Геометрическая оптика Тема: Волновая оптика Тема: Квантовая оптика

		6. Законы отражения и преломления света. Зеркала. Призмы. Линзы. 7. Изображение предметов с помощью линз. 8. Центрированные оптические системы. 9. Аберрация оптических систем. 10. Оптические приборы. Глаз и зрение. 11. Интерференция света. Сложение световых волн. 12. Принцип суперпозиции. Когерентность. 13. Двухлучевая интерференция. 14. Зеркала и бипризма Френеля, зеркало Ллойда, билинза Бийе, кольца Ньютона. Дифракция света. 15. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракционные явления Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. 16. Рассеяние в оптически неоднородной среде. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света. 17. Оптические явления в анизотропных телах. 18. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы. 19. Вращение плоскости поляризации. Фотометрия. Энергетические и световые величины и единицы. 20. Границы применимости классической физики. 21. Принцип неопределенности Гейзенберга. 22. Соотношение неопределенностей. 23. Постоянная Планка. 24. Равновесное тепловое излучение. 25. Закон Кирхгофа. 26. Излучение абсолютного черного тела. 27. Формула Планка. 28. Закон Стефана-Больцмана. Формула Рэлея- Джинса 29. Закон смещения Вина. **30.** Фотоэффект. Закон фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. 31. Модель атома Бора. Спектральные формулы. 32. Спектры. Природа рентгеновских спектров. 33. Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов. 34. Опыты Томсона, Дэвиссона и Джермера. 35. Операторы физических величин. Волновая функция и её физический смысл. 36. Суперпозиция состояний. Уравнение Шредингера. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме. 37. Квантовые числа и их физический смысл Атом водорода с точки зрения квантовомеханических представлений. Принцип соответствия Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Спин и магнитный момент электрона. Принцип Паули. 38. Строение сложных атомов. Вырождение энергетических уравнений. **39.** Эффект Зеемана. Периодическая система элементов Менделеева. Понятие о химической связи и валентности. Строение молекул. Молекулярные спектры.	Тема: Строение атома Тема: Ядерные реакции Тема: Методология исследования Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Знает: – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики

		Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и индуцированное излучения. Квантовые генераторы. 40. Структура атомного ядра, нуклоны. Размеры, заряд и масса ядра. 41. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. 42. Дефект массы стабильности ядер. 43. Модели ядра. 44. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α,β,γ- радиоактивность. Радиоактивные ряды. Применение радиоактивности. Ядерные реакции. Ответы на вопросы и сообщения на семинарском занятии. **Критерии оценки ответов:** 1 балл – короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам семинарского занятия;2 балла - содержательный ответ на один из вопросов семинарского занятия; 3 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. Подготовка конспектов к семинарским занятиям. **Критерии оценки:** 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. Требования к выполнению доклада: Доклад структурирован, студент не зачитывает текст доклада, а свободно рассказывает о сути проблемы, останавливаясь на ключевых вопросах, их сущности и сделанных выводах; продемонстрировано свободное владение материалом, представлено современное видение проблемы. Выступление укладывается в отведенный лимит времени. Обязательно сопровождение выступления презентацией. **Критерии оценки**: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. **Критерии оценки**: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых	

		вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам.	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	**1.Подготовка конспектов к семинарским занятиям.** Критерии оценки: 1 балл – конспект написан в тетради самостоятельно, его содержание соответствует теме и отражает 1 вопрос темы семинарского занятия; 2 балла - конспект написан в тетради самостоятельно, соответствует теме и отражает 2 или более вопросов семинарского занятия, структурирован, *при его подготовке использован не только учебник, но и дополнительная литература*. **2. Подготовка доклада**. Критерии оценки: 2 балла – доклад соответствует теме, цель, сформулированная в докладе, достигнута; 3 балла – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформулированная в докладе, достигнута, доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; 4 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; *представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения*; 5 баллов – доклад соответствует теме, структурирован, цель, сформированная в докладе, достигнута; доклад подготовлен самостоятельно, продемонстрировано свободное владение материалом; представлено современное видение проблемы и возможные варианты ее разрешения. Доклад сопровождается демонстрацией наглядного материала (презентацией). Участие в обсуждении представленных докладов. Критерии оценки: 1 балл – студент задает вопросы выступающему по проблеме, рассматриваемой в докладе. 2 балла - короткие дополнения или замечания по одному-двум вопросам «круглого стола»; 3 балла - содержательный ответ на один из вопросов «круглого стола»; 4 балла – содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса, либо существенные дополнения по всем обсуждаемым проблемам. **3.Выполнение домашнего задания (решение задач).** Критерии оценки: 1 правильно решенная задача – 0, 25 балла.	Тема: Геометрическая оптика Тема: Волновая оптика Тема: Квантовая оптика Тема: Строение атома Тема: Ядерные реакции Тема: Методология исследования Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Знает: – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики – Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения

			количественных, качественных и экспериментальных физических задач
3	Самостоятельная работа (на выбор)	**1.Поиск (подбор) и обзор электронных источников информации по проблеме.** К каждой ссылке должна присутствовать аннотация (электронный адрес, название сайта, организация, которой принадлежит сайт, какую именно информацию он содержит, источник информации, содержащейся на сайте, автор публикации, год размещения информации). Список оформлен в виде таблицы с колонками «Учебная тема», «Адрес электронного ресурса (URL-адрес)», «Краткая аннотация». Список содержит не менее 20 ссылок на Интернет-ресурсы. **2.Подготовка презентации по заданной теме с использованием программы MS Power Point.** Выбранная тема должна быть освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в основном в виде различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов - не менее 15. 4 балла - тема освещена не полностью, или освещена полностью, но слайды содержат только простой текст или текст со вставками рисунков. Количество слайдов – 10-15. 5 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах не только в виде простого текста, но и в форме различных схем, таблиц и т.д. с добавлением рисунков-иллюстраций. Количество слайдов – 10-15. 6 баллов - тема освещена полностью, материал темы представлен на слайдах в виде схем, таблиц и т.д. с добавлением иллюстраций. Количество слайдов - более 15.	Тема: Геометрическая оптика Тема: Волновая оптика Тема: Квантовая оптика Тема: Строение атома Тема: Ядерные реакции Тема: Методология исследования Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Знает: – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики – Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения

		количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Контрольное мероприятие по модулю	Тестирование (примерные тестовые задания содержатся в учебной программе дисциплины). **Критерии оценки результатов тестирования** 1балл – правильно выполнено 10 - 20% заданий теста. 2 балла - правильно выполнено 21-40 % заданий теста. 3 балла - правильно выполнено 41-60 % заданий теста. 4 балла - правильно выполнено 61-80 % заданий теста. 5 баллов - правильно выполнено 81-100 % заданий теста.	Тема: Геометрическая оптика Тема: Волновая оптика Тема: Квантовая оптика Тема: Строение атома Тема: Ядерные реакции Тема: Методология исследования Результаты обучения: Знает: – основные определения физических величин, – фундаментальные законы физики и следствия из них; – различные алгоритмы решения физических задач – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики Умеет – на основании фундаментальных законов анализировать условия количественных и качественных физических задач, математически описывать этапы их решения. – работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения количественных, качественных и экспериментальных физических задач найти оптимальный способ решения задачи, оценивая их целесообразность. Знает: – актуальные проблемы современной физики; роль и место физики в жизни человека – фундаментальные теории общей и экспериментальной физики – Умеет работать с учебной литературой и Интернет-ресурсами с целью поиска, анализа и отбора информации, необходимой для решения

		количественных, качественных и экспериментальных физических задач
Промежуточный контроль	56 -100	