

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

Физико-математический факультет



Рабочая программа дисциплины

ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Физика; математика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - 2023

(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Составитель: *к.ф.-м.н., доцент кафедры Лайпанов М.З.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018, № 125, с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., № 1456, от 8.02.2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики на 2023-2024 уч.год.

Протокол № 8 от 30 июня 2023 г.

и.о. зав. кафедрой физики



/Лайпанов М.З./

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий	7
5.3. Примерная тематика курсовых работ	9
6. Образовательные технологии.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	11
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	14
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	14
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	27
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	29
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	35
8.1. Основная литература:	35
8.2. Дополнительная литература:	36
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	36
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	37
10.1. Общесистемные требования	37
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	37
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	38
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	39
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
12. Лист регистрации изменений	42

1. Наименование дисциплины (модуля)

Общая и экспериментальная физика

Целью изучения дисциплины является:

Содействовать становлению базовой общенаучной компетентности бакалавра для решения теоретических и практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность в предметной области знаний.

Для достижения цели ставятся задачи:

1. Сформировать представление об актуальных направлениях в развитии современной физики как науки.
2. Знать базовые законы общей физики, основные достижения ведущих научных школ в физике.
3. Представлять специфику экспериментальных исследований в каждой области физических знаний.
4. Иметь навыки работы с научной литературой, посвященной проблемам разработки методологических основ физики и её практического применения.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль – Физика; математика.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая экспериментальная физика» (Б1.О.07.04) к предметно методическому модулю I, блока Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1,2,3 курсах на 1,2,3,4,5,6 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.О.07.04
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика» является базовой, знакомит студентов с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Освоение данной дисциплины является необходимой базой для изучения таких дисциплин, как «Теоретическая физика», «Электрорадиотехника», «Астрофизика», «Основы физики», «Решение комплексных задач», «Практикум решения физических задач повышенной сложности», «Методика обучения физике». Изучение дисциплины «Общая и экспериментальная физика» необходимо для успешного освоения дисциплин формирующих компетенцию ОПК-8; ПК-1.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Общая и экспериментальная физика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПОПВО/ ОПВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.Б-8.1 Осуществляет поиск, анализ научной информации и адаптирует ее к своей педагогической деятельности, используя профессиональные базы данных ОПК.Б-8.2. Осуществляет	Знать: основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики Уметь: уметь записывать

		<p>научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.Б-8.3. Участвует в проведении научных мероприятий в области преподаваемой дисциплины, вовлекает в научно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся</p> <p>ОПК.Б-8.4. Использует методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p>	<p>уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и статистической физики;</p> <p>анализировать решения уравнений физики ;</p> <p>Владеть: навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции;</p> <p>основными методами решений уравнения физики</p>
ПК-1	<p>Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</p>	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы области обучения физике и математике.</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>Знать: основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах;</p> <p>место дисциплины среди естественных наук;</p> <p>Уметь: осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности;</p> <p>конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p> <p>Владеть: навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 28 ЗЕТ, 1008 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	1008	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учеб-	436	

ных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	436	
в том числе:		
лекции	198	
семинары, практические занятия	118	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	120	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	446	
Контроль самостоятельной работы	126	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет, экзамен	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)**

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Лаб	Пр			
	Раздел 1. Механика	180	36	18	18	108			
1.	Кинематика материальной точки	20	6	2	6	12	ОПК-8 ПК-1	Устный опрос	
2.	Динамика материальной точки	28	6	4	6	14	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос	
3.	Законы сохранения в механике	24	6	2	6	14	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос	
4.	Динамика твердого тела	22	6	2	6	14	ОПК-8 ПК-1	Блиц-опрос	
5.	Механические колебания	22	6	2	6	12	ОПК-8 ПК-1	Тест	
6.	Специальная теория относительности	28	6	4	6	14	ОПК-8 ПК-1	Реферат	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	108	30	16		144			
7.	Молекулярная физика	27	8	4		36	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос	
8.	Основы термодинамики	27	6	4		36	ОПК-8 ПК-1	Доклад с презентацией	

9.	Статистическая теория	27	8	4		36	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
10.	Строение вещества	27	8	4		36	ОПК-8 ПК-1	Устный опрос
	Раздел 3. Электричество и магнетизм	324	66	34	48	122		
11.	Электростатика	66	14	8	18	24	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
12.	Постоянный электрический ток	66	14	8	10	24	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
13.	Постоянное магнитное поле в веществе	64	14	6	10	24	ОПК-8 ПК-1	Блиц опрос
14.	Электромагнитная индукция	64	12	6	10	24	ОПК-8 ПК-1	Тест
15.	Электромагнитное поле	64	12	6	10	26	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
	Раздел 4. Оптика	288	36	36	36	180		
16.	Колебания и волны	72	8	8	8	46	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
17.	Геометрическая оптика	72	10	10	10	44	ОПК-8 ПК-1	Доклад с презентацией
18.	Волновая оптика	68	8	8	8	46	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
19.	Тепловое излучение	76	10	10	10	44	ОПК-8 ПК-1	Тест по теме
	Раздел 5. Квантовая и ядерная физика	144	30	16	16	64		
20.	Элементы квантовой механики	36	8	8	8	16	ОПК-8 ПК-1	Доклад с презентацией
21.	Элементарная квантовая теория химической связи	36	8	8	8	16	ОПК-8 ПК-1	Реферат
22.	Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия	36	8	8	8	16	ОПК-8 ПК-1	Фронтальный опрос
23.	Современная физическая картина мира	36	6	8	8	16	ОПК-8 ПК-1	Вопросы итогового теста
	Всего	1008	198	118	120	446		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом предусмотрено 48 лабораторных занятий для очной формы обучения. Длительность выполнения каждой лабораторной работы составляет 2-4 часа (1-2 занятия).

Последовательность выполнения лабораторной работы:

1. Оформить конспект лабораторной работы.
2. Ответить на контрольные вопросы
3. Выполнить лабораторную работу (провести измерения, соблюдая заданные условия; грамотно и аккуратно записать результаты в таблицы; вычислить погрешности прямых и косвенных измерений).
4. Оформить отчет о выполнении лабораторной работы.

Механика

1. Измерение физических величин

Обработка и оформление результатов

2. Простейшие методы измерения физических величин

3. Силы трения скольжения

Работа и мощность

4. Проверка законов кинематики

5. Изучение гармонических колебаний

6. Закон сохранения энергии в механике

7. Определение моментов инерции методом крутильных колебаний

8. Изучение вращательного движения

9. Изучение основ колебательного движения с помощью универсального маятника

10. Исследования преобразования энергии при движении связанных грузов на блоке

11. Измерение ускорения свободного падения тела

12. Изучение динамики движения связанных грузов на блоке

Молекулярная физика

1. Определение влажности воздуха

2. Определение среднего коэффициента линейного расширения

3. Определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v методом Клемана-Дезорма

4. Определение коэффициента объемного расширения жидкости

5. Определение универсальной газовой постоянной

6. Изучение структуры кристаллов

7. Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха путем измерения коэффициента внутреннего трения

8. Изучение вязкости жидкости

9. Изучение взаимосвязи между давлением и объемом газа при постоянной температуре

10. Проверка уравнения состояния газа

11. Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного газа

Электричество

1. Электроизмерительные приборы

2. Исследование работы источника постоянного тока

3. Определение коэффициента самоиндукции катушки

4. Определение напряженности магнитного поля соленоида методом магнитометра

5. Измерение сопротивления

6. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры

7. Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита

8. Определение числа Фарадея и заряда электрона

Оптика

1. Определение показателя преломления стекла с помощью микрометра

2. Определение увеличения поля зрения

3. Наблюдение и демонстрация спектров

4. Изучение законов освещенности с помощью фотоэлемента

5. Изучение сахариметра

6. Изучение зеркала и определение его радиуса кривизны

7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

8. Изучение преломления света на границе раздела воздух – оргстекло

9. Изучение спектров излучения лазера и светодиода

10. Изучение спектра красного и инфракрасного светодиодов

11. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях

Квантовая физика

1. Изучение законов излучения и определение постоянной Стефана-Больцмана и Планка

2. Изучение треков заряженных частиц

3. Изучение явления радиоактивности

4. Определение удельного заряда электрона

5. Наблюдение треков заряженных частиц в камере Вильсона
6. Исследование характеристик газоразрядного счетчика частиц

Требования к оформлению конспекта и отчета лабораторной работы ***Требования к оформлению конспекта лабораторной работы.***

Лабораторная работа № ____ (название).

Цель работы: (переписать полностью из описания).

Краткая теория: (выписать основные понятия, формулы, расчетные формулы и пояснить каждый символ, входящий в формулу).

Экспериментальная установка: (нарисовать чертеж и написать наименование деталей).

Таблицы: (если они не представлены в лабораторной работе, то их состав и количество определить самостоятельно в соответствии с методикой измерений и обработкой их результатов).

Расчеты: (выполнить все расчеты, включая расчетные формулы и подстановку числовых значений).

Графики: (построить все необходимые графики).

Требования к оформлению отчета о выполнении лабораторной работы

1. Выполнены все пункты требований к оформлению конспекта лабораторной работы.
2. Для всех величин в таблицах записана соответствующая единица измерения.
3. На графике – оси декартовой системы координат. На осях – стрелки, индексы величин, единицы измерения.
4. Форма графика соответствует теоретической зависимости (не ломанная).
5. Записаны выводы по графику (см. шаблон).
6. Записаны выводы по результатам измерений (см. шаблон).

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы,

включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-8					
Базовый	Знать: основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики	Не знает основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики	В целом знает основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики	Знает основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики	
	Уметь: уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и статистической физики; анализировать решения уравнений физики ; Владеть: навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики	Не умеет уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и статистической физики; анализировать решения уравнений физики ; Не владеет навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики	В целом умеет уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и статистической физики; анализировать решения уравнений физики ; В целом навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики	Умеет уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и статистической физики; анализировать решения уравнений физики ; Владеет навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики	
Повышенный	Знать: основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики				В полном объеме знает основные понятия физики; закономерности поведения физических систем; математический аппарат физики
	Уметь: уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и				Умеет в полном объеме уметь записывать уравнения механики, электричества и магнетизма, оптики, термодинамики и

	статистической физики; анализировать решения уравнений физики ;				мики и статистической физики; анализировать решения уравнений физики ;
	Владеть: навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики				В полном объеме владеет навыками формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своей позиции; основными методами решений уравнения физики
ПК-1					
Базовый	Знать: основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;	Не знает основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;	В целом знает основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;	Знает основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;	
	Уметь: осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Не умеет осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	В целом умеет осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Умеет осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	
	Владеть: навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по	Не владеет навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым про-	В целом навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым про-	Владеет навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым про-	

	изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;	блемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;	блемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;	блемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;	
Повышенный	Знать: основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;				В полном объеме знает основные физические закономерности, позволяющие анализировать процессы в физических системах; место дисциплины среди естественных наук;
	Уметь: осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов				Умеет в полном объеме осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности; конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
	Владеть: навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;				В полном объеме владеет навыками комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных;

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

Темы по разделам:

1. Предмет физики и ее связь с другими науками
2. Единицы физических величин
3. **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**
4. Элементы кинематики
5. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещен
6. Скорость
7. Ускорение и его составляющие
8. Угловая скорость и угловое ускорение
9. **Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела**
10. Первый закон Ньютона. Масса. Сила
11. Второй закон Ньютона
12. Третий закон Ньютона
13. Силы трения
14. Закон сохранения импульса. Центр масс
15. Уравнение движения тела переменной массы
16. **Работа и энергия**
17. Энергия, работа, мощность
18. Кинетическая и потенциальная энергии
19. Закон сохранения энергии
20. Графическое представление энергии
21. Удар абсолютно упругих и неупругих тел
22. **Механика твердого тела**
23. Момент инерции
24. Кинетическая энергия вращения
25. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела
26. Момент импульса и закон его сохранения
27. Свободные оси. Гироскоп
28. Деформации твердого тела
29. **Тяготение. Элементы теории поля**
30. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения
31. Сила тяжести и вес. Невесомость
32. Поле тяготения и его напряженность
33. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения
34. Космические скорости
35. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
36. **Элементы механики жидкостей**
37. Давление в жидкости и газе
38. Уравнение неразрывности
39. Уравнение Бернулли и следствия из него
40. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей
41. Методы определения вязкости
42. Движение тел в жидкостях и газах
43. Элементы специальной (частной) теории относительности
44. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности

45. Постулаты специальной (частной) теории относительности
46. Преобразования Лоренца
47. Следствия из преобразований Лоренца
48. Интервал между событиями
49. Основной закон релятивистской динамики материальной точки
50. Закон взаимосвязи массы и энергии

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов

1. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа
2. Уравнение Клапейрона — Менделеева
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
7. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории
8. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах
9. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов

10. Основы термодинамики

11. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул
12. Первое начало термодинамики
13. Работа газа при изменении его объема
14. Теплоемкость
15. Применение первого начала термодинамики к изопротессам
16. Адиабатический процесс. Политропный процесс
17. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы
18. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью
19. Второе начало термодинамики
20. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа
21. ***Реальные газы, жидкости и твердые тела***
22. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия
23. Уравнение Ван-дер-Ваальса
24. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ
25. Внутренняя энергия реального газа
26. Эффект Джоуля — Томсона
27. Сжижение газов
28. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение
29. Смачивание
30. Давление под искривленной поверхностью жидкости
31. Капиллярные явления
32. Твердые тела. Моно- и поликристаллы
33. Типы кристаллических твердых тел
34. Дефекты в кристаллах
35. Теплоемкость твердых тел
36. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела
37. Фазовые переходы I и II рода
38. Диаграмма состояния. Тройная точка

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Электростатика
2. Закон сохранения электрического заряда
3. Закон Кулона
4. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля
5. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя
6. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме
7. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме
8. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
9. Потенциал электростатического поля
10. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности
11. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля
12. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
13. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике
14. Электрическое смещение. Теореме Гаусса для электростатического поля в диэлектрике
15. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред
16. Сегнетоэлектрики
17. Проводники в электростатическом поле
18. Электрическая емкость уединенного проводника
19. Конденсаторы
20. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля
21. **Постоянный электрический ток**
22. Электрический ток, сила и плотность тока
23. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение
24. Закон Ома. Сопротивление проводников
25. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца
26. Закон Ома для неоднородного участка цепи
27. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей
28. **Электрические токи в металлах, вакууме и газах**
29. Элементарная классическая теория электропроводности металлов
30. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов
31. Работа выхода электронов из металла
32. Эмиссионные явления и их применение
33. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд
34. Самостоятельный газовый разряд и его типы
35. Плазма и ее свойства
36. **Магнитное поле**
37. Магнитное поле и его характеристики
38. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
39. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов
40. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля
41. Магнитное поле движущегося заряда
42. Действие магнитного поля на движущийся заряд
43. Движение заряженных частиц в магнитном поле
44. Ускорители заряженных частиц
45. Эффект Холла
46. Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме
47. Магнитные поля соленоида и тороида

48. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля В
49. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
50. **Электромагнитная индукция**
51. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея)
52. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии
53. Вращение рамки в магнитном поле
54. Вихревые токи (токи Фуко)
55. Индуктивность контура. Самоиндукция
56. Токи при размыкании и замыкании цепи
57. Взаимная индукция
58. Трансформаторы
59. Энергия магнитного поля
60. **Магнитные свойства вещества**
61. Магнитные моменты электронов и атомов
62. Диа- и парамагнетизм
63. Намагниченность. Магнитное поле в веществе
64. Условия на границе раздела двух магнетиков
65. Ферромагнетики и их свойства
66. Природа ферромагнетизма
67. *Основы теории Максвелла для электромагнитного поля*
68. Вихревое электрическое поле
69. Ток смещения
70. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические и электромагнитные колебания

1. Гармонические колебания и их характеристики
2. Механические гармонические колебания
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний
7. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания
8. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение
9. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс
10. Переменный ток
11. Резонанс напряжений
12. Резонанс токов
13. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока

14. Упругие волны

15. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны
16. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение
17. Принцип суперпозиции. Групповая скорость
18. Интерференция волн
19. Стоячие волны
20. Звуковые волны
21. Эффект Доплера в акустике
22. Ультразвук и его применение

23. **Электромагнитные волны**
24. Экспериментальное получение электромагнитных волн
25. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны
26. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля
27. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн

ОПТИКА. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ

1. **Элементы геометрической и электронной оптики**
2. Основные законы оптики. Полное отражение
3. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз
4. Аберрации (погрешности) оптических систем
5. Основные фотометрические величины и их единицы
6. Элементы электронной оптики
7. **Интерференция света**
8. Развитие представлений о природе света
9. Когерентность и монохроматичность световых волн
10. Интерференция света
11. Методы наблюдения интерференции света
12. Интерференция света в тонких пленках
13. Применение интерференции света
14. **Дифракция света**
15. Принцип Гюйгенса — Френеля
16. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света
17. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске
18. Дифракция Фраунгофера на одной щели
19. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке
20. Пространственная решетка. Рассеяние света
21. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа — Брэггов
22. Разрешающая способность оптических приборов
23. Понятие о голографии
24. **Взаимодействие электромагнитных волн с веществом**
25. Дисперсия света
26. Электронная теория дисперсии света
27. Поглощение (абсорбция) света
28. Эффект Доплера
29. Излучение Вавилова — Черенкова
30. **Поляризация света**
31. Естественный и поляризованный свет
32. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков
33. Двойное лучепреломление
34. Поляризационные призмы и поляроиды
35. Анализ поляризованного света
36. Искусственная оптическая анизотропия
37. Вращение плоскости поляризации
38. **Квантовая природа излучения**
39. Тепловое излучение и его характеристики
40. Закон Кирхгофа
41. Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина
42. Формулы Рэлея — Джинса и Планка
43. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света
44. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта

45. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света
46. Применение фотоэффекта
47. Масса и импульс фотона. Давление света
48. Эффект Комптона и его элементарная теория
49. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ АТОМОВ, МОЛЕКУЛ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

1. ***Теория атома водорода по Бору***
2. Модели атома Томсона и Резерфорда
3. Линейчатый спектр атома водорода
4. Постулаты Бора
5. Опыты Франка и Герца
6. Спектр атома водорода по Бору
7. ***Элементы квантовой механики***
8. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества
9. Некоторые свойства волн де Бройля
10. Соотношение неопределенностей
11. Волновая функция и ее статистический смысл
12. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
13. Принцип причинности в квантовой механике
14. Движение свободной частицы
15. Частице в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»
16. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект
17. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике
18. ***Элементы современной физики атомов и молекул***
19. Атом водорода в квантовой механике
20. 1s-Состояние электрона в атоме водорода
21. Спин электрона. Спиновое квантовое число
22. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны
23. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям
24. Периодическая система элементов Менделеева
25. Рентгеновские спектры
26. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях
27. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света
28. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения
29. Оптические квантовые генераторы (лазеры)
30. ***Элементы квантовой статистики***
31. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения
32. Понятие о квантовой статистике Бозе — Эйнштейна и Ферми — Дирака
33. Вырожденный электронный газ в металлах
34. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы
35. Выводы квантовой теории электропроводности металлов
36. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона
37. ***Элементы физики твердого тела***
38. Понятие о зонной теории твердых тел
39. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории
40. Собственная проводимость полупроводников
41. Примесная проводимость полупроводников
42. Фотопроводимость полупроводников

43. Люминесценция твердых тел
44. Контакт двух металлов по зонной теории
45. Термоэлектрические явления и их применение
46. Выпрямление на контакте металл — полупроводник
47. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п-переход)
48. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы)

ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

1. *Элементы физики атомного ядра*
2. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа
3. Дефект массы и энергия связи ядра
4. Спин ядра и его магнитный момент
5. Ядерные силы. Модели ядра
6. Радиоактивное излучение и его виды
7. Закон радиоактивного распада. Правила смещения
8. Закономерности β -распада
9. β -Распад. Нейтрино
10. Гамма-излучение и его свойства
11. Резонансное поглощение β излучения (эффект Мёссбауэра*)
12. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
13. Ядерные реакции и их основные типы
14. Позитрон. β Распад. Электронный захват
15. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов
16. Реакция деления ядра
17. Цепная реакция деления
18. Понятие о ядерной энергетике
19. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
20. *Элементы физики элементарных частиц*
21. Космическое излучение
22. Мюоны и их свойства
23. Мезоны и их свойства
24. Типы взаимодействий элементарных частиц
25. Частицы и античастицы
26. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц
27. Классификация элементарных частиц. Кварки

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;

- доклад длинный, не вполне четкий;

- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;

- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Предмет физики и ее связь с другими науками
2. Единицы физических величин
3. **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**
4. Элементы кинематики
5. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения
6. Скорость
7. Ускорение и его составляющие
8. Угловая скорость и угловое ускорение
9. ***Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела***
10. Первый закон Ньютона. Масса. Сила
11. Второй закон Ньютона
12. Третий закон Ньютона
13. Силы трения
14. Закон сохранения импульса. Центр масс
15. Уравнение движения тела переменной массы
16. ***Работа и энергия***
17. Энергия, работа, мощность
18. Кинетическая и потенциальная энергии
19. Закон сохранения энергии
20. Графическое представление энергии
21. Удар абсолютно упругих и неупругих тел
22. ***Механика твердого тела***
23. Момент инерции
24. Кинетическая энергия вращения
25. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела
26. Момент импульса и закон его сохранения
27. Свободные оси. Гироскоп
28. Деформации твердого тела
29. ***Тяготение. Элементы теории поля***
30. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения
31. Сила тяжести и вес. Невесомость
32. Поле тяготения и его напряженность
33. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения
34. Космические скорости
35. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
36. ***Элементы механики жидкостей***
37. Давление в жидкости и газе
38. Уравнение неразрывности
39. Уравнение Бернулли и следствия из него

40. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей
41. Методы определения вязкости
42. Движение тел в жидкостях и газах
43. Элементы специальной (частной) теории относительности
44. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности
45. Постулаты специальной (частной) теории относительности
46. Преобразования Лоренца
47. Следствия из преобразований Лоренца
48. Интервал между событиями
49. Основной закон релятивистской динамики материальной точки
50. Закон взаимосвязи массы и энергии

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов

1. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа
2. Уравнение Клапейрона — Менделеева
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
7. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории
8. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах
9. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов

10. Основы термодинамики

11. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул
12. Первое начало термодинамики
13. Работа газа при изменении его объема
14. Теплоемкость
15. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам
16. Адиабатический процесс. Политропный процесс
17. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы
18. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью
19. Второе начало термодинамики
20. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа
21. ***Реальные газы, жидкости и твердые тела***
22. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия
23. Уравнение Ван-дер-Ваальса
24. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ
25. Внутренняя энергия реального газа
26. Эффект Джоуля — Томсона
27. Сжижение газов
28. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение
29. Смачивание
30. Давление под искривленной поверхностью жидкости
31. Капиллярные явления
32. Твердые тела. Моно- и поликристаллы
33. Типы кристаллических твердых тел

34. Дефекты в кристаллах
35. Теплоемкость твердых тел
36. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела
37. Фазовые переходы I и II рода
38. Диаграмма состояния. Тройная точка

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Электростатика
2. Закон сохранения электрического заряда
3. Закон Кулона
4. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля
5. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя
6. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме
7. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме
8. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
9. Потенциал электростатического поля
10. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности
11. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля
12. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
13. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике
14. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике
15. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред
16. Сегнетоэлектрики
17. Проводники в электростатическом поле
18. Электрическая емкость уединенного проводника
19. Конденсаторы
20. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля
21. **Постоянный электрический ток**
22. Электрический ток, сила и плотность тока
23. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение
24. Закон Ома. Сопротивление проводников
25. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца
26. Закон Ома для неоднородного участка цепи
27. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей
28. **Электрические токи в металлах, вакууме и газах**
29. Элементарная классическая теория электропроводности металлов
30. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов
31. Работа выхода электронов из металла
32. Эмиссионные явления и их применение
33. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд
34. Самостоятельный газовый разряд и его типы
35. Плазма и ее свойства
36. **Магнитное поле**
37. Магнитное поле и его характеристики
38. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
39. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов
40. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля
41. Магнитное поле движущегося заряда

42. Действие магнитного поля на движущийся заряд
43. Движение заряженных частиц в магнитном поле
44. Ускорители заряженных частиц
45. Эффект Холла
46. Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме
47. Магнитные поля соленоида и тороида
48. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля \mathbf{B}
49. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
50. **Электромагнитная индукция**
51. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея)
52. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии
53. Вращение рамки в магнитном поле
54. Вихревые токи (токи Фуко)
55. Индуктивность контура. Самоиндукция
56. Токи при размыкании и замыкании цепи
57. Взаимная индукция
58. Трансформаторы
59. Энергия магнитного поля
60. **Магнитные свойства вещества**
61. Магнитные моменты электронов и атомов
62. Диа- и парамагнетизм
63. Намагниченность. Магнитное поле в веществе
64. Условия на границе раздела двух магнетиков
65. Ферромагнетики и их свойства
66. Природа ферромагнетизма
67. *Основы теории Максвелла для электромагнитного поля*
68. Вихревое электрическое поле
69. Ток смещения
70. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические и электромагнитные колебания

1. Гармонические колебания и их характеристики
2. Механические гармонические колебания
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний
7. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания
8. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение
9. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс
10. Переменный ток
11. Резонанс напряжений
12. Резонанс токов
13. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока
14. ***Упругие волны***
15. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны
16. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение

17. Принцип суперпозиции. Групповая скорость
18. Интерференция волн
19. Стоячие волны
20. Звуковые волны
21. Эффект Доплера в акустике
22. Ультразвук и его применение
23. **Электромагнитные волны**
24. Экспериментальное получение электромагнитных волн
25. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны
26. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля
27. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн

ОПТИКА. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ

1. **Элементы геометрической и электронной оптики**
2. Основные законы оптики. Полное отражение
3. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз
4. Аберрации (погрешности) оптических систем
5. Основные фотометрические величины и их единицы
6. Элементы электронной оптики
7. **Интерференция света**
8. Развитие представлений о природе света
9. Когерентность и монохроматичность световых волн
10. Интерференция света
11. Методы наблюдения интерференции света
12. Интерференция света в тонких пленках
13. Применение интерференции света
14. **Дифракция света**
15. Принцип Гюйгенса — Френеля
16. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света
17. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске
18. Дифракция Фраунгофера на одной щели
19. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке
20. Пространственная решетка. Рассеяние света
21. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа — Брэггов
22. Разрешающая способность оптических приборов
23. Понятие о голографии
24. **Взаимодействие электромагнитных волн с веществом**
25. Дисперсия света
26. Электронная теория дисперсии света
27. Поглощение (абсорбция) света
28. Эффект Доплера
29. Излучение Вавилова — Черенкова
30. **Поляризация света**
31. Естественный и поляризованный свет
32. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков
33. Двойное лучепреломление
34. Поляризационные призмы и поляроиды
35. Анализ поляризованного света
36. Искусственная оптическая анизотропия
37. Вращение плоскости поляризации
38. **Квантовая природа излучения**
39. Тепловое излучение и его характеристики

40. Закон Кирхгофа
41. Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина
42. Формулы Рэлея — Джинса и Планка
43. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света
44. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта
45. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света
46. Применение фотоэффекта
47. Масса и импульс фотона. Давление света
48. Эффект Комптона и его элементарная теория
49. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ АТОМОВ, МОЛЕКУЛ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

1. ***Теория атома водорода по Бору***
2. Модели атома Томсона и Резерфорда
3. Линейчатый спектр атома водорода
4. Постулаты Бора
5. Опыты Франка и Герца
6. Спектр атома водорода по Бору
7. ***Элементы квантовой механики***
8. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества
9. Некоторые свойства волн де Бройля
10. Соотношение неопределенностей
11. Волновая функция и ее статистический смысл
12. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
13. Принцип причинности в квантовой механике
14. Движение свободной частицы
15. Частице в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»
16. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект
17. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике
18. ***Элементы современной физики атомов и молекул***
19. Атом водорода в квантовой механике
20. 1s-Состояние электрона в атоме водорода
21. Спин электрона. Спиновое квантовое число
22. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны
23. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям
24. Периодическая система элементов Менделеева
25. Рентгеновские спектры
26. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях
27. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света
28. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения
29. Оптические квантовые генераторы (лазеры)
30. ***Элементы квантовой статистики***
31. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения
32. Понятие о квантовой статистике Бозе — Эйнштейна и Ферми — Дирака
33. Вырожденный электронный газ в металлах
34. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы
35. Выводы квантовой теории электропроводности металлов
36. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона
37. ***Элементы физики твердого тела***

38. Понятие о зонной теории твердых тел
39. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории
40. Собственная проводимость полупроводников
41. Примесная проводимость полупроводников
42. Фотопроводимость полупроводников
43. Люминесценция твердых тел
44. Контакт двух металлов по зонной теории
45. Термоэлектрические явления и их применение
46. Выпрямление на контакте металл — полупроводник
47. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п-переход)
48. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы)

ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

28. *Элементы физики атомного ядра*
29. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа
30. Дефект массы и энергия связи ядра
31. Спин ядра и его магнитный момент
32. Ядерные силы. Модели ядра
33. Радиоактивное излучение и его виды
34. Закон радиоактивного распада. Правила смещения
35. Закономерности β -распада
36. β -Распад. Нейтрино
37. Гамма-излучение и его свойства
38. Резонансное поглощение β излучения (эффект Мёссбауэра*)
39. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
40. Ядерные реакции и их основные типы
41. Позитрон. β Распад. Электронный захват
42. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов
43. Реакция деления ядра
44. Цепная реакция деления
45. Понятие о ядерной энергетике
46. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
47. *Элементы физики элементарных частиц*
48. Космическое излучение
49. Мюоны и их свойства
50. Мезоны и их свойства
51. Типы взаимодействий элементарных частиц
52. Частицы и античастицы
53. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц
54. Классификация элементарных частиц. Кварки

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

Механика

1. Измерение физических величин
Обработка и оформление результатов
2. Простейшие методы измерения физических величин
3. Силы трения скольжения
Работа и мощность
4. Проверка законов кинематики
5. Изучение гармонических колебаний
6. Закон сохранения энергии в механике
7. Определение моментов инерции методом крутильных колебаний
8. Изучение вращательного движения

9. Изучение основ колебательного движения с помощью универсального маятника
10. Исследования преобразования энергии при движении связанных грузов на блоке
11. Измерение ускорения свободного падения тела
12. Изучение динамики движения связанных грузов на блоке

Молекулярная физика

1. Определение влажности воздуха
2. Определение среднего коэффициента линейного расширения
3. Определение отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v методом Клемана-Дезорма
4. Определение коэффициента объемного расширения жидкости
5. Определение универсальной газовой постоянной
6. Изучение структуры кристаллов
7. Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха путем измерения коэффициента внутреннего трения
8. Изучение вязкости жидкости
9. Изучение взаимосвязи между давлением и объемом газа при постоянной температуре
10. Проверка уравнения состояния газа
11. Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного газа

Электричество

1. Электроизмерительные приборы
2. Исследование работы источника постоянного тока
3. Определение коэффициента самоиндукции катушки
4. Определение напряженности магнитного поля соленоида методом магнитометра
5. Измерение сопротивления
6. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры
7. Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита
8. Определение числа Фарадея и заряда электрона

Оптика

1. Определение показателя преломления стекла с помощью микрометра
2. Определение увеличения поля зрения
3. Наблюдение и демонстрация спектров
4. Изучение законов освещенности с помощью фотоэлемента
5. Изучение сахариметра
6. Изучение зеркала и определение его радиуса кривизны
7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки
8. Изучение преломления света на границе раздела воздух – оргстекло
9. Изучение спектров излучения лазера и светодиода
10. Изучение спектра красного и инфракрасного светодиодов
11. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях

Квантовая физика

1. Изучение законов излучения и определение постоянной Стефана-Больцмана и Планка
2. Изучение треков заряженных частиц
3. Изучение явления радиоактивности
4. Определение удельного заряда электрона
5. Наблюдение треков заряженных частиц в камере Вильсона
6. Исследование характеристик газоразрядного счетчика частиц

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Общая экспериментальная физика»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Пример контрольной работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8, ПК-1 Механика.

1. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид $x_1=A_1+V_1t+C_1t^2$ и $x_2=A_2+V_2t+C_2t^2$, где $C_1= -2$ м/с², $C_2= 1$ м/с². Определить: 1) момент времени, для которого скорости этих точек будут равны; 2) ускорения a_1 и a_2 для этого момента.
2. С вершины клина, длина которого $\ell=2$ м и высота $h=1$ м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином $\mu=0,15$. Определить: 1) ускорение, с которым движется тело; 2) время прохождения тела вдоль клина; 3) скорость тела у основания клина.
3. Человек сидит в центре скамьи Жуковского, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой $n_1=30$ мин⁻¹. В вытянутых в стороны руках он держит по гири массой $m=5$ кг каждая. Расстояние от каждой гири до оси вращения $\ell_1=60$ см. Суммарный момент инерции человека и скамьи относительно оси вращения $J_0=2$ кг·м². Определить частоту n_2 вращения скамьи с человеком, если он прижмет гантели к себе так, что расстояние от каждой гири до оси станет равным $\ell_2=20$ см.

Пример контрольной работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8, ПК-1.

Электричество и магнетизм

1. Точечные заряды $Q_1 = 20$ мкКл, $Q_2 = -10$ мкКл находятся на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $r_1 = 3$ см от первого и на $r_2 = 4$ см от второго заряда. Определить также силу F , действующую в этой точке на точечный заряд $Q = 1$ мкКл.
2. Электростатическое поле создается шаром радиусом $R = 8$ см, равномерно заряженным с объемной плотностью 10 нКл/м³. Определить разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстоянии $r_1 = 10$ см и $r_2 = 15$ см от центра шара.
3. От батареи, ЭДС которой 600 В требуется передать энергию на расстояние $l = 1$ км. Потребляемая мощность $P = 5$ кВт. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр медных подводных проводов $d = 0.5$ см.
4. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводником так, что две ее стороны параллельны проводнику. По рамке и проводнику текут одина-

ковые токи $I = 200$ А. Определить силу F , действующую на рамку, если ближайшая к проводнику сторона рамки находится от него на расстоянии, равном ее длине.

5. Протон движется по окружности радиусом $R = 0.5$ см с линейной скоростью $v = 10^6$ м/с.

Определить магнитный момент m , создаваемый эквивалентным круговым током. $p \square$

6. Катушка, намотанная на магнитный цилиндрический каркас, имеет $N = 250$ витков и индуктивность $L_1 = 36$ мГн. Чтобы увеличить индуктивность катушки до $L_2 = 100$ мГн, обмотку катушки сняли и заменили обмоткой из более тонкой проволоки с таким расчетом, чтобы длина катушки осталась прежней. Сколько витков оказалось в катушке после перемотки?

Пример контрольной работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8, ПК-1 Молекулярная физика и термодинамика

1. Кислород массой $m=100$ г был изобарически нагрет так, что объем его увеличился в 3 раза, затем он был изобарически охлажден так, что давление его уменьшилось в 3 раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов.
2. В баллоне объемом 20 литров находится водород при температуре 280 К. После того, как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на 0,4 МПа. Определить массу израсходованного водорода.
3. Какое число частиц N находится в массе $m=32$ г кислорода, степень диссоциации которого $\alpha=0,4$? (степень диссоциации показывает отношение количества распавшихся на атомы молекул к общему числу молекул)

Пример контрольной работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8, ПК-1

Оптика

1. Вогнутое зеркало дает действительное изображение предмета с увеличением $y_1=5$. Если переместить предмет на некоторое расстояние вдоль главной оптической оси, изображение переместится вдоль оси на такое же расстояние. Найти увеличение y_2 при новом расположении предмета.
2. Монохроматический свет падает нормально на поверхность воздушного клина, причем расстояние между интерференционными полосами $b_1 = 0,4$ мм. Определите расстояние b_2 между интерференционными полосами, если пространство между пластинками, образующими клин, заполнить прозрачной жидкостью с показателем преломления $n = 1,33$.
3. На дифракционную решетку длиной $\ell = 15$ мм, содержащую $N = 3000$ штрихов, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 550$ нм. Определите: 1) число максимумов, наблюдаемых в спектре дифракционной решетки; 2) угол, соответствующий последнему максимуму.
4. Определите, во сколько раз изменится ширина интерференционных полос на экране в опыте Юнга, если фиолетовый светофильтр (0,4 мкм) заменить красным (0,7 мкм).
5. Зонная пластинка дает изображение источника, удаленного от нее на расстояние 2 м, на расстоянии 1 м от своей поверхности. Где получится изображение источника, если его удалить в бесконечность?
6. При фотографировании спектра звезды ϵ Андромеды было найдено, что линия титана ($\lambda = 495,4$ нм) смещена к фиолетовому концу спектра на $\Delta\lambda = 0,17$ нм. Как движется звезда относительно Земли?

Пример тестового задания для оценки сформированности компетенции ОПК-8, ПК-1 Типовое тестовое задание: тест №1

1. Что нужно поставить вместо многоточия в предложении: “Система отсчета, в которой тело, называется инерциальной.”
 - а) движется с постоянным ускорением по отношению к другим системам отсчета;
 - б) движется прямолинейно по отношению к другим системам отсчета;

- в) движется равномерно по отношению к другим системам отсчета;
- г) находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

2. Принцип относительности Галилея утверждает:

- а) все инерциальные системы отсчета по своим механическим свойствам эквивалентны друг другу;
- б) во всех инерциальных системах отсчета все законы механики записываются одинаковым образом;
- в) во всех инерциальных системах отсчета свойства пространства и времени одинаковы;
- г) все приведенные утверждения эквивалентны друг другу

3. Как изменится момент инерции свинцового цилиндра относительно оси, совпадающей с его геометрической осью симметрии, если цилиндр сплющить в диск?

- а) не изменится;
- б) увеличится;
- в) уменьшится.

4. Какое из приведенных ниже утверждений есть определение гармонического колебательного движения?

- а) движение, вызванное внешней периодически изменяющейся силой;
- б) движение, при котором периодически повторяются значения физических величин, определяющих это движение;
- в) движение, при котором смещение от положения равновесия со временем меняется по закону синуса или косинуса;
- г) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям с центрами, лежащими на одной прямой.

5. Что называется амплитудой гармонических колебаний?

- а) смещение тела от положения равновесия в данный момент времени;
- б) расстояние между точками, колеблющимися в одинаковых фазах;
- в) расстояние между точками, колеблющимися в противоположных фазах;
- г) максимальное смещение тела от положения равновесия.

6. Два различных идеальных газа – одноатомный и двухатомный - находятся при одинаковой температуре и занимают одинаковый объем. Газы сжимаются адиабатически до уменьшения объема в 2 раза. Какой газ нагрелся больше?

- а) газы нагрелись одинаково;
- б) одноатомный нагрелся больше;
- в) двухатомный нагрелся больше.

7. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

- а) только от размеров проводника;
- б) только от формы проводника;
- в) от формы и размеров проводника;
- г) от формы, размеров и материала проводника;
- д) от формы, размеров и от заряда проводника.

8. Проводящей среде поставьте в соответствие носители зарядов.

Среда	Носитель заряда
а) металл	1) носители зарядов отсутствуют
б) электролит	2) электроны
в) полупроводник	3) ионы
г) диэлектрик	4) ионы и электроны
д) плазма	5) электроны и дырки

9. Являются ли тождественными понятия: разность потенциалов и напряжение?

- а) да, являются;
- б) нет, не являются, но они совпадают для однородного участка цепи;
- в) нет, не являются и никогда не совпадают.

10. Верны ли следующие утверждения:

- а) при соединении двух проводников из различных металлов между

ними возникает контактная разность потенциалов, которая зависит только от их химического состава и температуры;

б) разность потенциалов между концами цепи, состоящей из последовательно соединенных металлических проводников, находящихся при одинаковой температуре, не зависит от химического состава промежуточных проводников.

а) верно, только 1;

б) верно, только 2;

в) верны оба суждения;

г) оба суждения неверны.

11. Выберите из нижеприведенных явлений то, которое называется явлением Зеебека.

а) явление возникновения тока в замкнутой цепи, составленной из двух

разнородных металлов, спаи которых поддерживаются при различных температурах;

б) явление возникновения разности температур на спае двух разнородных металлов, образующих замкнутую цепь, по которой протекает ток;

в) явление, сопровождающееся выделением (поглощением) тепла, дополнительного к Ленц-Джоулеву теплу, при прохождении тока по однородному проводнику, вдоль которого создан градиент температуры.

12. Выберите все факторы, от которых зависит контактная разность потенциалов $\phi_1 - \phi_2$.

1) от химической природы контактирующих металлов;

2) от температуры контактирующих металлов;

3) от состояния поверхности;

4) от площади соприкосновения металлов.

13. Меняется ли кинетическая энергия заряженной частицы под действием магнитного поля?

а) да, если частица движется перпендикулярно полю;

б) да, если частица движется вдоль поля;

в) нет, но только в случае, когда частица движется перпендикулярно;

г) нет, но только в случае, когда частица движется вдоль поля;

д) никогда не меняется.

14. Какие из приведенных ниже словосочетаний можно поставить вместо многоточия в предложении: "ЭДС индукции в контуре зависит от ..." ?

а) ... площади контура;

б) ... расположения контура в магнитном поле;

в) ... магнитного потока, пронизывающего контур;

г) ... скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур.

15. неподвижный металлический контур находится в изменяющемся со временем магнитном поле. Будут ли при этом приводиться в направленное движение вдоль контура свободные электроны?

а) ответить на вопрос однозначно нельзя, так как не указано расположение контура относительно силовых линий магнитного поля;

б) никакие силы действовать на электрон не будут, поэтому не возникнет направленного их движения;

в) электроны будут двигаться вдоль контура под действием возникшего потенциального электрического поля при любом расположении контура;

г) электроны будут двигаться под действием возникшего вихревого электрического поля при любом расположении контура

16. Выберите все окончания, которые можно поставить вместо многоточия в предложении: "ЭДС самоиндукции в катушке пропорциональна ..." ?

а) ... скорости изменения силы тока, протекающего через катушку;

б) ... силе тока, протекающего через катушку;

в) ... скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку, и протекающему через нее току;

г) ... магнитному потоку, пронизывающему катушку, и протекающему через нее току.

17. Закончите предложение, являющееся определением принципа Гюйгенса, «Каждая точка, до которой доходит волновое движение,

- а) ...служит центром вторичной сферической волны, амплитуда которой обратно пропорциональна расстоянию от источника света;
- б) ...служит центром вторичной сферической волны, амплитуда которой пропорциональна величине элемента поверхности dS ;
- в) ...служит центром вторичных сферических волн, огибающая которых дает положение фронта волны в следующий момент времени.
18. Какое изображение получается в сферическом зеркале, если предмет установлен между вершиной зеркала и главным фокусным расстоянием ($d < F$)?
- а) увеличенное, прямое, мнимое;
- б) увеличенное, обратное, мнимое;
- в) увеличенное, прямое, действительное;
- г) увеличенное, обратное, действительное.
19. Какое изображение получается в сферическом зеркале, если предмет установлен от вершины зеркала на расстоянии $d > 2F$?
- а) уменьшенное, прямое, мнимое;
- б) уменьшенное, обратное, мнимое;
- в) уменьшенное, прямое, действительное;
- г) уменьшенное, обратное, действительное.
20. Расстояние от предмета до собирающей линзы $F < d < 2F$. Какое получится изображение?
- а) мнимое, перевернутое, увеличенное;
- б) мнимое, прямое, увеличенное;
- в) действительное, перевернутое, увеличенное;
- г) действительное, прямое, увеличенное.
21. Расстояние от предмета до рассеивающей линзы $F < d < 2F$. Какое получится изображение?
- а) мнимое, перевернутое, уменьшенное;
- б) мнимое, прямое, уменьшенное;
- в) мнимое, прямое, увеличенное;
- г) мнимое, перевернутое, увеличенное.
22. Вставьте вместо точек пропущенный фрагмент.
«Интерференцией света называется явление пространственного перераспределения энергии светового излучения, приводящее к возникновению максимумов и минимумов интенсивности».
- а) при наложении двух произвольных сферических световых волн;
- б) при наложении двух или более световых волн с непрерывно меняющейся разностью фаз;
- в) при наложении двух или более когерентных световых волн;
- г) при наложении когерентных световых волн от непрерывного количества источников.
23. Что будет наблюдаться на экране, если на пути от точечного источника поставить непрозрачный диск, закрывающий большое число зон Френеля?
- а) в центральной части экрана будет темное пятно, а на границе геометрической тени будет наблюдаться чередование светлых и темных колец;
- б) на экране будет наблюдаться дифракционная картина в виде чередования светлых и темных колец, в центре экрана будет светлое пятнышко;
- в) диск отбрасывает на экране тень в соответствии с законами геометрической оптики.
24. Представим себе три тела, одинаковые по размерам, но отличающиеся друг от друга своей поглощательной способностью. Пусть для определенности это будут: абсолютно черное тело (1), серое тело (2) и белое тело (3). Что можно сказать о температурах этих тел, если на них направить одинаковой по величине поток лучистой энергии?
- а) $T_1 < T_2 < T_3$; б) $T_1 > T_2 > T_3$; в) $T_1 > T_2 < T_3$;
- г) $T_1 > T_2 = T_3$; д) $T_1 = T_2 = T_3$; е) $T_1 = T_2 < T_3$.
25. Работа выхода электрона зависит от:
- 1) природы металла;
- 2) состояния поверхности металла;
- 3) частоты падающего света;
- 4) интенсивности падающего света.

26. При освещении металлической поверхности светом различного спектрального состава наибольшее действие оказывают:

- а) инфракрасные лучи;
- б) красные лучи видимого участка спектра;
- в) зеленые лучи видимого участка спектра;
- г) синие лучи видимого участка спектра;
- д) ультрафиолетовые лучи.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Общая экспериментальная физика»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 бал-

лов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
балльных показателей традиционной	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
отметке	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Т.И. Трофимова Курс физики: Учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2007.- 560с.
2. Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. / под ред. В.Н. Лозовского.- СПб.: Лань, 2006.- 576 с.
3. Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. / под ред. В.Н. Лозовского.- СПб.: Лань, 2006.- 592 с.
4. В.Ф. Дмитриева Физика. М.: Академия, 2006.- 464 с.

5. Антошина, Л. Г. Общая физика: Сборник задач: учебное пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; под редакцией Б.А. Струкова. - Москва: ИНФРА-М, 2008. - 336 с. - ISBN 5-16-002494-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/141416> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Казанцева, А. Б. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 5: Молекулярная физика: учебное пособие / А. Б. Казанцева, Н. В. Соина, Г. Н. Гольцман. - Москва : МПГУ, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-7042-2340-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/757792> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
7. Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке
8. Копылова, О. С. Курс общей физики: учебное пособие /О.С. Копылова . - Москва :Ставрополь: Агрус, 2017. - 300 с.: ISBN 978-5-9596-1290-0. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/975925> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
9. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: учебное пособие / под редакцией И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 596 с. - ISBN 978-5-16-003288-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/345060> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
10. Павлов, С. В. Общая физика: сборник задач: учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; под редакцией С.В. Павлова. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 319 с. - ISBN 978-5-16-013262-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/923812> (дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

- Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров Молекулярная физика: Учебное пособие для вузов.- М.: Академия, 2000.- 272 с.
2. Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров Оптика и атомная физика: учебное пособие для вузов.- М.: Академия, 2000.- 408с.
3. Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров Электродинамика: учебное пособие для вузов.- М.: академия, 2002.- 352 с.
4. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: Учебное пособие /под ред. Е.М. Гершензона, А.Н. Мансурова.- М.: Академия, 2004.- 464 с.
5. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие для студ. вузов / под ред. Е.М. Гершензона.- 2-е изд., испр.- М.: Академия, 2002.- 328 с.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и

	оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе: ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12.05.2023г. (срок действия с 12.05.2023 по 15.05.2024г.)	с 12.05.2023г., по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Учебный корпус № 2, ауд. 14 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной ноутбук.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Учебный корпус № 2, ауд. 16 Лаборатория общей и экспериментальной физики для проведения занятий лабораторного, лекционного, семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая, учебная и научная литература, таблицы физических констант.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

Комплект лабораторных работ и необходимого оборудования для их выполнения по всем разделам общей и экспериментальной физики.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Учебно-лабораторный корпус, ауд.507 Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

Технические средства обучения:

- ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.
5. Информационная система «Информии».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьюторов).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;

- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: физики на 2023-2024 уч. год. Протокол № 8 от 30 июня 2023 г.

и.о. зав. каф. _____ Лайпанов М.З.