ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A2C30F99EF9D0306EA3C0F012BEB925E
Владелец: Чанкаев Мурат Хасанович
Действителен: с 02.04.2026 до 26.06.2027

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

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

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

Карачаевск, 2026

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018г. №125, с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., № 1456, от 8.02.2021 г., №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: «Физика; математика», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики на 2026-2027 учебный год, протокол № 7 от 22 апреля 2026г.

и.о. зав. кафедрой физики _____ /Лайпанов М.З./

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):....4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы....4
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. Примерная тематика курсовых работ (Заполняется по дисциплинам, для которых учебным планом предусмотрены к.р.)....10
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы....10
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)....12
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций....12
7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания....13
7.3.Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины....13
7.3.1. Перечень вопросов для зачета/экзамена....13
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций:....14
Для одного или двух компетенций, привязанных к дисциплине в учебном плане, составляется тестовый материал из не менее 30 заданий. Из них более 1/3 носят характер открытого типа, кейс-заданий, расчетных заданий и т. д....15
Для трех и более компетенций – 45 заданий, распределение по той же схеме....15
7.3.3 Тексты контрольных работ, темы рефератов ….....19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)....19
8.1. Основная литература:....19
8.2. Дополнительная литература:....19
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)....19
9.1. Общесистемные требования....19
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины....20
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения....20
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....21
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья....21
11. Лист регистрации изменений....22

1. Наименование дисциплины (модуля)

Общая и экспериментальная физика

Целью изучения дисциплины является формирование готовности: применять физические знания для объяснения явлений и закономерностей физики, решения задач; готовности устанавливать взаимосвязи между экспериментальными фактами и теорией, причиной и следствием при анализе конкретных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых физических знаний, умения планировать и проводить физический эксперимент; 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:

- создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим учителям ориентироваться в потоке научной и технической информации.
- формирование у обучающихся научного мышления и научного мировоззрения, в частности: правильного понимания границ применимости классической и релятивистской физики; умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования, полученных при решении конкретных физических задач;
- усвоение основных физических явлений и законов физики, методов физического исследования;
- выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных физических задач; ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой, выработка у обучающихся навыков проведения экспериментальных исследований и оценки погрешностей измерений.
- Сформировать представление об актуальных направлениях в развитии современной физики как науки.
- Знать базовые законы общей физики, основные достижения ведущих научных школ в физике.
- Представлять специфику экспериментальных исследований в каждой области физических знаний.
- Иметь навыки работы с научной литературой, посвященной проблемам разработки методологических основ физики и её практического применения.

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», «Решение конкурсных задач по физике», «Методика обучения физике». Изучение дисциплины «Общая и экспериментальная физика» необходимо для успешного освоения дисциплин формирующих компетенцию 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
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач .	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике. ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

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 36 ЗЕТ, 972 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	972	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	436	
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)	428	

Контроль самостоятельной работы	108	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	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)

Очная форма обучения

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Лаб	Пр	
		РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА	**180**	**36**	**18**	**18**	**108**
1.	1/1	**Элементы кинематики**. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения		2		2	4
2.	1/1	Скорость. Ускорение и его составляющие		2		2	4
3.	1/1	Угловая скорость и угловое ускорение			2		4
4.	1/1	**Динамика материальной точки.** Законы Ньютона		2		2	4
5.	1/1	Силы в механике			2	2	4
6.	1/1	Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы			2		4
7.	1/1	**Работа и энергия.** Энергия, работа, мощность		2		2	4
8.	1/1	Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическом представление энергии			2		4
9.	1/1	Удар абсолютно упругих и неупругих тел			2		4
10.	1/1	**Механика твердого тела.** Момент инерции		2		2	4
11.	1/1	Кинетическая энергия вращения					4
12.	1/1	Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела			2		4

13.	1/1	Момент импульса и закон то сохранения		2			4
14.	1/1	Свободные оси. Гироскоп. Деформации твердого тела					4
15.	1/1	**Тяготение. Элементы теории поля** Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения		2		2	4
16.	1/1	Сила тяжести и вес. Невесомость			2		4
17.	1/1	Поле тяготения и то напряженность					4
18.	1/1	Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения					4
19.	1/1	Космические скорости . Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции					4
20.	1/1	**Элементы механики жидкостей** Давление в жидкости и газе		2		2	4
21.	1/1	Уравнение неразрывности . Уравнение Бернулли и следствия из него					4
22.	1/1	Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей			2		4
23.	1/1	Методы определения вязкости . Движение тел в жидкостях и газах					4
24.	1/1	**Элементы специальной (частной) теории относительности.** Преобразования Галилея. Механический принцип относительности		2		2	4
25.	1/1	Постулаты специальной (частной) теории относительности			2		4
26.	1/1	Преобразования Лоренца . Следствия из преобразований Лоренца					4
27.	1/1	Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики					4
28.	1/2	**РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ**	**72**	**30**	**16**		**26**
29.	1/2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа		2	**6**		**6**
30.	1/2	Уравнение Клапейрона — Менделеева Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов		2			2
31.	1/2	Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и		2			

		энергиям теплового движения					
32.	1/2	Барометрическая формула. Распределение Больцмана . Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул		2			2
33.	1/2	Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов		2			2
34.	1/2	**Основы термодинамики**			**6**		**8**
35.	1/2	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики		2			2
36.	1/2	Работа газа при изменении его объема Теплоемкость		2			
37.	1/2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам		2			2
38.	1/2	Адиабатический процесс. Политропный процесс		2			
39.	1/2	Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы		2			2
40.	1/2	Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.		2			
41.	1/2	Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа		2			2
42.	1/2	**Реальные газы, жидкости и твердые тела**			**6**		**12**
43.	1/2	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия		2			2
44.	1/2	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ					
45.	1/2	Внутренняя энергия реального газа Эффект Джоуля — Томсона		2			2
46.	1/2	Сжижение газов Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение		2			2
47.	1/2	Смачивание Давление под искривленной поверхностью жидкости Капиллярные явления					2
48.	1/2	Твердые тела. Моно- и поликристаллы Типы кристаллических твердых тел Дефекты в кристаллах					2

49.	1/2	Теплоемкость твердых тел Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела Фазовые переходы I и П рода Диаграмма состояния. Тройная точка					2
	2/3	**РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**	**108**	**36**	**18**	**18**	**36**
50.	2/3	**Электростатика.** Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона		4	6	2	2
51.	2/3	Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя		2			2
52.	2/3	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме .Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме		2		2	4
53.	2/3	Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля		2			2
54.	2/3	Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности Вычисление разности потенциалов по напряженности поля		2			2
55.	2/3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике		2			2
56.	2/3	Электрическое смещение. Теореме Гаусса для электростатического поля в диэлектрике Условия на границе раздела двух диэлектрических сред		2		2	4
57.	2/3	Сегнетоэлектрики . Проводники в электростатическом поле		2			2
58.	2/3	Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля		2			2
59.	2/3	**Постоянный электрический ток** Электрический ток, сила и плотность тока Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение		4	6	2	2
60.	2/3	Закон Ома. Сопротивление проводников Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца		2		2	2
61.	2/3	Закон Ома для неоднородного участка цепи Правила Кирхгофа для разветвленных цепей		2		2	4

62.	2/3	**Электрические токи в металлах, вакууме и газах**			**6**		
63.	2/3	Элементарная классическая теория электропроводности металлов Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов		4		2	2
64.	2/3	Работа выхода электронов из металла Эмиссионные явления и их применение		2		2	2
65.	2/3	Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд Самостоятельный газовый разряд и его типы Плазма и ее свойства		2		2	2
66.	**2/4**	**РАЗДЕЛ 4. МАГНЕТИЗМ**	**156**	**30**	**16**	**30**	**50**
67.	2/4	Магнитное поле и его характеристики Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля		2	2		
68.	2/4	Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля		2	2	2	
69.	2/4	Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд		2	2	2	
70.	2/4	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц Эффект Холла		2		2	
71.	2/4	Циркуляция вектора B магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида		2		2	
72.	2/4	Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля B. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле		2		2	
73.	2/4	**Электромагнитная индукция** Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея) Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии		2	2	2	
74.	2/4	Вращение рамки в магнитном поле Вихревые токи (токи Фуко)		2	2	2	
75.	2/4	Индуктивность контура. Самоиндукция Токи при размыкании и замыкании цепи Взаимная индукция		2		2	

76.	2/4	Трансформаторы Энергия магнитного поля		2		2	
77.	2/4	**Магнитные свойства вещества** Магнитные моменты электронов и атомов Диа- и парамагнетизм		2	2	2	
78.	2/4	Намагниченность. Магнитное поле в веществе Условия на границе раздела двух магнетиков		2	2	2	
79.	2/4	Ферромагнетики и их свойства Природа ферромагнетизма		2		2	
80.	2/4	**Основы теории Максвелла для электромагнитного поля** Вихревое электрическое поле. Ток смещения		2	2		
81.	2/4	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля				2	
	3/5	**РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА**	**252**	**36**	**36**	**36**	**144**
82.	3/5	**Элементы геометрической и электронной оптики** Основные законы оптики. Полное отражение		2	2	2	4
83.	3/5	Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз Аберрации (погрешности) оптических систем		2	2	2	4
84.	3/5	Основные фотометрические величины и их единицы Элементы электронной оптики		2	2	2	2
85.	3/5	**Интерференция света** Развитие представлений о природе света Когерентность и монохроматичность световых волн		2	2	2	4
86.	3/5	Интерференция света Методы наблюдения интерференции света		2	2	2	4
87.	3/5	Интерференция света в тонких пленках Применение интерференции света			2	2	4
88.	3/5	**Дифракция света** Принцип Гюйгенса — Френеля Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света		2	2	2	4
89.	3/5	Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске Дифракция Фраунгофера на одной щели		2	2	2	4
90.	3/5	Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке Пространственная решетка. Рассеяние света		2	2	2	4
91.	3/5	Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа — Брэггов		2	2	2	2

		Разрешающая способность оптических приборов Понятие о голографии					
92.	3/5	**Взаимодействие электромагнитных волн с веществом** Дисперсия света Электронная теория дисперсии света Поглощение (абсорбция) света		2	2	2	4
93.	3/5	Эффект Доплера Излучение Вавилова — Черенкова		2	2	2	4
94.	3/5	**Поляризация света** Естественный и поляризованный свет Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков		2	2	2	2
95.	3/5	Двойное лучепреломление Поляризационные призмы и поляроиды		2	2	2	2
96.	3/5	Анализ поляризованного света Искусственная оптическая анизотропия Вращение плоскости поляризации		2	2	2	2
97.	3/5	**Квантовая природа излучения** Тепловое излучение и его характеристики Закон Кирхгофа		2	2	2	2
98.	3/5	Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина Формулы Рэлея — Джинса и Планка		2	2	2	2
99.	3/5	Оптическая пирометрия. Тепловые источники света Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта		2	2		2
100.	3/5	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света Применение фотоэффекта		2		2	4
101.	3/5	Масса и импульс фотона. Давление света Эффект Комптона и его элементарная теория Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения			2	2	4
102.	3/6	**РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА**	126	30	16	16	64
103.	3/6	**Теория атома водорода по Бору** Модели атома Томсона и Резерфорда Линейчатый спектр атома водорода		2	2	2	2
104.	3/6	Постулаты Бора Опыты Франка и Герца Спектр атома водорода по Бору		2			2
105.	3/6	**Элементы квантовой механики** Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества Некоторые свойства волн да Бройля Соотношение неопределенностей		2	2	2	2

106.	3/6	Волновая функция и ее статистический смысл Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний		2			2
107.	3/6	Принцип причинности в квинтовой механике Движение свободной частицы Частице в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»					2
108.	3/6	Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике					2
109.	3/6	**Элементы современной физики атомов и молекул** Атом водорода в квантовой механике 1s-Состояние электрона в атоме водорода Спин электрона. Спиновое квантовое число		2	2	2	2
110.	3/6	Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям Периодическая система элементов Менделеева		2			2
111.	3/6	Рентгеновские спектры Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света					2
112.	3/6	Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения Оптические квантовые генераторы (лазеры					2
113.	3/6	**Элементы квантовой статистики** Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения Понятие о квантовой статистике Бозе — Эйнштейна и Ферми — Дирака Вырожденный электронный газ в металла		2	2	2	2
114.	3/6	Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы Выводы квантовой теории электропроводности металлов Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона					2
115.	3/6	**Элементы физики твердого тела** Понятие о зонной теории твердых тел Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории		2	2	2	2

		Собственная проводимость полупроводников					
116.	3/6	Примесная проводимость полупроводников Фотопроводимость полупроводников Люминесценция твердых тел		2			2
117.	3/6	Контакт двух металлов по зонной теории Термоэлектрические явления и их применение Выпрямление на контакте металл — полупроводник Контакт электронного и дырочного полупроводников (*p*-*n*-переход) Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы)					4
118.	3/6	**Элементы физики атомного ядра** Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа Дефект массы и энергия связи ядра		2	2	2	4
119.	3/6	Спин ядра и его магнитный момент Ядерные силы. Модели ядра Радиоактивное излучение и его виды					4
120.	3/6	Закон радиоактивного распада. Правила смещения Закономерности α-распада β^--Распад. Нейтрино Гамма-излучение и его свойства		2			4
121.	3/6	Резонансное поглощение γ-излучения (эффект Мёссбауэра*) Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц Ядерные реакции и их основные типы					4
122.	3/6	Позитрон. β^+-Распад. Электронный захват Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов Реакция деления ядра		2			4
123.	3/6	Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций		2			4
124.	3/6	**Элементы физики элементарных частиц** Космическое излучение Мюоны и их свойства Мезоны и их свойства		2	2	2	4
	3/6	Типы взаимодействий элементарных частиц Частицы и античастицы Гипероны. Странность и четность элементарных частиц Классификация элементарных частиц. Кварки		**2**	**2**	**2**	**2**

		Всего	**972**	**234**	**134**	**118**	**428**

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементар-

ные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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 инфор-

мационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

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

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач				
	ПК-1.1 знает основные принципы содержание курса физики; практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи; этапы проведения физического эксперимента; методы измерения физических величин	ПК-1.1 знает принципы основного содержания курса физики; практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи; этапы проведения физического эксперимента; методы измерения физических величин	ПК-1.1 знает основные принципы содержания курса физики; практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи; этапы проведения физического эксперимента; методы измерения физических величин	ПК-1.1. Не знает основные принципы содержание курса физики; практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи; этапы проведения физического эксперимента; методы измерения физических величин
	ПК-1.2 умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; ре-шать задачи по разделам курса физики, применять физические знания в условиях кон-	ПК-1.2 умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; ре-шать задачи по разделам курса физики, применять физические знания в условиях кон-	ПК-1.2 умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; ре-шать задачи по разделам курса физики, применять физические знания в условиях конкретной задачи; выбирать опти-	ПК-1.2 не умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; решать задачи по разделам курса физики, применять физические знания в условиях кон-кретной задачи; выбирать оптимальное решение физи-

	кретной задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи; пользоваться физическими приборами; собирать экспериментальные установки, проводить измерения и расчеты, соблюдая заданные условия; вычислять и учитывать погрешности измерений; делать выводы по результатам измерений и расчетов.	кретной задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи; пользоваться физическими приборами; собирать экспериментальные установки, проводить измерения и расчеты, соблюдая заданные	мальное решение физической задачи; пользоваться физическими приборами; собирать экспериментальные установки, проводить измерения и расчеты, соблюдая заданные	ческой задачи; пользоваться физическими приборами; собирать экспериментальные установки, проводить измерения и расчеты, соблюдая заданные
	ПК- 1.3 владеет методами, приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; приемами обработки экспериментальных данных, методикой подготовки отчетных материалов о проведенной экспериментальной исследовательской работе; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при выполнении лабораторных работ, решении задач).	ПК- 1.3 не достаточно владеет методами, приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; приемами обработки экспериментальных данных, методикой подготовки отчетных материалов о проведенной экспериментальной исследовательской работе; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при выполнении лабораторных работ, решении	ПК- 1.3 не достаточно владеет методами, приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; приемами обработки экспериментальных данных, методикой подготовки отчетных материалов о проведенной экспериментальной исследовательской работе; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при выполнении лабораторных работ, решении задач).	ПК- 1.3 не владеет методами, приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; приемами обработки экспериментальных данных, методикой подготовки отчетных материалов о проведенной экспериментальной исследовательской работе; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при выполнении лабораторных работ, решении задач).

		задач).		

7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод бально-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводиться в соответствии с положением КЧГУ «Положение о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/

7.3.Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

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. Графическом 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 то 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 то 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 газ
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 П 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 B магнитного поля в вакууме
47. Магнитные поля соленоида и тороида
48. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля 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). Резона
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 Доплере 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 светя
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 да Бройля
10. Соотношение неопределенностей
11. Волновая функция и ее статистический смысл
12. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
13. Принцип причинности в квинтовой 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 (p-n-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 b-распада
9. b^-Распад. Нейтрино
10. Гамма-излучение и его свойства
11. Резонансное поглощение bизлучения (эффект Мёссбауэра*)
12. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц
13. Ядерные реакции и их основные типы
14. Позитрон. b-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. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций:

ПК-1 «Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач».

Шкала оценивания *(за правильный ответ дается 3 балла по заданию открытого типа и по 1 баллу для остальных заданий)*

«не зачтено» или «неудовлетворительно» – менее 56%;
«удовлетворительно» – 56-70%;
«хорошо» – 71-85%;
«отлично» – 86-100%.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Гаврилов, А. И. Лекции по общему курсу физики : учебное пособие / А.И. Гаврилов. — Краснодар : КубГТУ, 2022. — 355 с. — ISBN 978-5-8333-1137-0. —URL: https://e.lanbook.com/book/318977 (дата обращения: 26.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

2. 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: 26.02.2024). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 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: 26.02.2024). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. 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: 26.02.2024). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5томах / Д.В. Сивухин . - 6-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1512-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/470189 (дата обращения: 26.02.2024). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 332 эбс с 02.06.2026г. Электронный адрес: https://znanium.com	С 02.06.2026г. до 01.06.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 26.02.2026г. до 31.01.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г.	Бессрочный

	Электронный адрес: http://rusneb.ru	
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с

ОВЗ *в КЧГУ*», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

11. 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 в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО
Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор№ 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 2. Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025. 3. Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Действует до 31.01.2027г. 4. Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.	29.04.2025г., протокол № 8	30.04.2025г., протокол № 8
Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы.	27.04.2026г., протокол № 8	29.04.2026г., протокол № 7
Обновлен договор №332 эбс ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Действует с 02.06.2026г. до 01.06.2027г.		03.06.2026г., протокол № 8