

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

**Атомная физика. Физика атомного ядра и
элементарных частиц**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики
Учебный план	44.03.05_2023_673.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и Физика
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 6
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	44	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	16	16	16	16
Консультации (для студента)	1	1	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	55,15	55,15	55,15	55,15
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Гвоздарев А.Ю.; к.п.н., доцент, Алмадакова Г.В.

Рабочая программа дисциплины

Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

Зав. кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10 апреля 2025 г. № 10
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Курс общей физики является профилирующим в подготовке специалиста-физика. Он включает основные сведения о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах, в нем органически сочетаются вопросы классической и современной физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории.
1.2	<i>Задачи:</i> Курс общей физики формирует у студентов представление о физике как науке, имеющей экспериментальную основу, знакомит с историей важнейших физических открытий и возникновением теорий, идей и понятий, а также раскрывает вклад выдающихся отечественных и зарубежных ученых в развитие физики. Основное внимание в нем уделяется изучению физических процессов, протекающих в природе. Наряду с этим в курсе общей физики на конкретных примерах раскрывается взаимосвязь физики и техники, физики и естествознания. Студенты знакомятся с проявлениями физических законов в природе, различных областях человеческой деятельности, их применением на производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.24
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Оптика	
2.1.2	Дифференциальные уравнения	
2.1.3	Электричество и магнетизм	
2.1.4	Векторный и тензорный анализ	
2.1.5	Математический анализ	
2.1.6	Молекулярная физика	
2.1.7	Теория функций комплексной переменной	
2.1.8	Механика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение дисциплины «Общая физика. Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц» является основой для изучения теоретической физики и технических дисциплин.	
2.2.2		
2.2.3		
2.2.4	Физические основы электроники	
2.2.5	Физические основы альтернативной энергетики	
2.2.6	Методы решения физических задач	
2.2.7	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по моделированию	
2.2.8	Альтернативная энергетика	
2.2.9	Электроника	
2.2.10	Педагогическая практика (по физике)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний****ИД-2.ОПК-8: Обладает базовыми предметными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности**

знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики;
 умеет решать типовые учебные задачи вузовской программы по физике; грамотно использовать физическую лексику и понятийный аппарат;
 владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы квантовой физики						
1.1	Гипотеза де Бройля. Свойства волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Опыты по дифракции электрона. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
1.2	Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа
1.3	Подготовка к практическому занятию (списки понятий, работа с теоретическим материалом) /Ср/	6	5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
1.4	Общее и стационарное уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
1.5	Частица в одномерной потенциальной яме. Квантовые плоскости /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная
1.6	Подготовка к практическому занятию (списки понятий, работа с теоретическим материалом) /Ср/	6	5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
1.7	Отражение частиц от потенциального барьера. Туннельный эффект. /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа
1.8	Подготовка к практическому занятию (списки понятий, работа с теоретическим материалом) /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
	Раздел 2. Атомная физика						
2.1	Экспериментальные закономерности атомных спектров. Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Модель атома Бора. Опыт Франка и Герца /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа, контрольные
2.2	Квантово-механическая модель атома. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное квантование момента импульса. Спектры щелочных металлов. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа, контрольные
2.3	Спектры водородоподобных атомов. Квантово-механическая модель атома водорода. /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа
2.4	Изучение серийных закономерностей в спектре водорода и определение постоянной Ридберга с помощью призменного спектроскопа /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные вопросы к
2.5	Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Мультиплетность спектров. Механический момент многоэлектронного атома. LS-связь. JJ-связь. Магнитный момент атома. Эффект Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа, контрольные вопросы к защите лабораторных

2.6	Спектры щелочных атомов /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа
2.7	Подготовка к практическому занятию (списки понятий, работа с теоретическим материалом); подготовка ответов к контрольным вопросам лабораторных работ /Ср/	6	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа, контрольные
2.8	Строение многоэлектронных атомов. Периодическая таблица химических элементов. Молекулы. Спектры молекул. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
2.9	Изучение радиальных функций для атома водорода /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные
2.10	Изучение угловых функций атома водорода /Лаб/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные
2.11	Контрольная работа по атомной физике /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Ядерная физика						
3.1	Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели ядра: капельная, оболочечная и обобщенная. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
3.2	Основной закон радиоактивного распада. Правила смещения. Семейства радиоактивных элементов. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа,
3.3	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность нуклидов. Поглощенная доза. Проникающая способность радиоактивных излучений /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа
3.4	Подготовка к практическому занятию (списки понятий, работа с теоретическим материалом); подготовка ответов к контрольным вопросам лабораторных работ /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольная работа, контрольные
3.5	Определение коэффициента поглощения радиоактивного излучения и снятие счетной характеристики счетчика Гейгера-Мюллера. /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные вопросы к
3.6	Подготовка к контрольной работе и ее защите /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа
3.7	Контрольная работа по физике ядра /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Физика элементарных частиц						
4.1	Классификация элементарных частиц. Их основные характеристики. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные
4.2	Изучение треков заряженных частиц. /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные
4.3	Подготовка ответов к контрольным вопросам лабораторных работ /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к зачету, контрольные
	Раздел 5. Консультации						

5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1	ИД-2.ОПК-8		0	
	Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)						
6.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	6	8,85	ИД-2.ОПК-8		0	
6.2	Контактная работа /КСРАтт/	6	0,15	ИД-2.ОПК-8		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ, контрольных вопросов для лабораторных работ и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для входного контроля приведены в Приложении 1.

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении 2

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1

1. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Зависимость электронной конфигурации от квантовых чисел
2. Главное квантовое число. Энергия электрона в атоме водорода
3. Орбитальное квантовое число. Момент количества движения электрона в атоме водорода
4. Спектр излучения атома водорода. Правила отбора. Серии спектральных линий.
5. Серия Бальмера. Длины волн для серии Бальмера
6. Как по длинам волн серии Бальмера посчитать постоянную Ридберга

Лабораторная работа №2

1. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Запирающее напряжение. Красная граница фотоэффекта
2. Уравнение Эйнштейна.
3. Как меняется вольт-амперная характеристика вакуумного фотоэлемента при изменении а) потока света; б) длины волны света, освещающего фотокатод.

Лабораторная работа №3

1. Виды радиоактивного распада
2. Виды радиоактивных излучений и их особенности.
3. Устройство и принцип действия счетчика Гейгера
4. Счетная характеристика счетчика Гейгера
5. Зависимость потока излучения от толщины экранирующей пластины

Лабораторная работа №4

1. Магнитный момент ядра
2. Ядерный магнитный резонанс.
3. Как зависит частота прецессии ядра от магнитной индукции? Во сколько раз отличается частота прецессии протона и дейтона?
4. Применение ядерного магнитного резонанса в науке и технике

Лабораторная работа №5

1. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа.
2. Радиальные функции. Зависимость плотности вероятности от радиуса вблизи центра атома при различных значениях орбитального числа
3. Радиальное число. Зависимость электронной конфигурации от радиального числа.
4. Зависимость волновой функции от радиуса на больших расстояниях при различных значениях главного квантового числа

Лабораторная работа №6

1. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа.
2. Угловые функции. Зависимость плотности вероятности от угловых координат вблизи при различных значениях орбитального числа

3. Зависимость плотности вероятности от угловых координат вблизи при различных значениях магнитного числа.
4. Угловой момент и его проекция на ось в зависимости от орбитального и магнитного квантовых чисел

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он дал ответ на все вопросы, выполнил лабораторную работу и сдал отчет
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не смог ответить на поставленные вопросы или не сдал отчет по выполненной работе

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные свойства электромагнитного излучения. Волновая природа света. Уравнение электромагнитной волны в действительном и комплексном виде.
2. Основные свойства электромагнитного излучения. Квантовая природа света. Фотон и его характеристики. Связь волновых и квантовых характеристик света. Волновая функция фотона.
3. Экспериментальное подтверждение квантовой природы света: опыты Столетова, Комптона, Вавилова, Тейлора.
4. Волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Волновая функция свободной частицы. Основные свойства волновой функции.
5. Понятие о волновом пакете. Групповая и фазовая скорости волн де Бройля. Вероятностная интерпретация волновой функции.
6. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Его вывод из уравнений волновой оптики и механики. Сопряженные величины. Принцип соответствия в формулировке Гейзенберга.
7. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля: опыты Девиссона и Джермера, Тартаковского и Томсона, Фабриканта.
8. Полное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Физический смысл волновой функции.
9. Решение уравнения Шредингера для свободной частицы.
10. Частица в одномерной потенциальной яме. Волновые функции частицы. Квантование энергии. Принцип соответствия в формулировке Бора.
11. Частица в трехмерном потенциальном ящике. Вырожденные уровни энергии.
12. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Волновые функции частицы.
13. Коэффициент прозрачности потенциального барьера. Туннельный эффект. Сохранение энергии при туннельном эффекте.
14. Прохождение частицы над барьером в виде потенциальной ступени. Ее отражение от барьера, Эффективная глубина проникновения.
15. Основные экспериментальные закономерности атомных спектров. Спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. Термы. Комбинационный принцип Ритца.
16. Модель атома Томсона и ядерная модель атома. Опыты Резерфорда.
17. Количественная теория рассеяния альфа-частиц. Формула Резерфорда.
18. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Энергетические уровни атома водорода.
19. Водородоподобные атомы в теории Бора. Переходный характер теории Бора.
20. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыт Франка-Герца.
21. Квантово-механическая модель атома. Волновые функции атома водорода. правила квантования энергии, момента импульса, проекции момента импульса. Классификация электронных уровней.
22. Квантово-механическая модель атома. Спектр атома водорода. Правила отбора. Метастабильные состояния. Пространственное квантование момента импульса.
23. Орбитальный магнитный момент электрона в атоме (приближение Бора). Магнетон Бора. Продольный и поперечный эффекты Зеемана.
24. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
25. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура спектральных линий.
26. Принцип неразличимости тождественных частиц и принцип запрета Паули. Бозоны и фермионы. Распределение электронов в многоэлектронном атоме по состояниям.
27. Периодическая таблица химических элементов Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек. Зависимость свойств элемента от электронной конфигурации.
28. Протонно-нейтронная модель строения ядра. Основные свойства нуклонов. Характеристики ядер. Энергия связи. Периодичность ядерных свойств.
29. Ядерные силы, их основные свойства. Обменный характер сильного взаимодействия. Пи-мезоны.
30. Модели атомного ядра, их классификация. Капельная модель ядра.
31. Оболочечная и коллективная (обобщенная) модели атомного ядра.
32. Открытие радиоактивности. Основные виды радиоактивности. Закономерности спонтанного распада тяжелых ядер. внутренней конверсии электронов, протонной радиоактивности.
33. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Семейства радиоактивных элементов.

34. Основные закономерности альфа-распада.
35. Основные закономерности бета-распада. Открытие нейтрино.
36. Гамма-распад ядер. Эффект Мессбауэра, его применение.
37. Ядерные реакции, их классификация. Законы сохранения при ядерных реакциях. Энергетический эффект реакции. Пороговая энергия реакции.
38. Реакция деления тяжелых ядер. Цепные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика.
39. Реакция слияния легких ядер. Источник энергии звезд. Проблема управляемого термо-ядерного синтеза.
40. Элементарные частицы и античастицы. Основные характеристики элементарных частиц. Законы сохранения в физике высоких энергий.
41. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц: сцинтилляционный счетчик, черенковский счетчик, ионизационная камера, газоразрядный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера, искровая камера, метод ядерных фотоэмульсий.
42. Ускорители заряженных частиц: линейные резонансные ускорители, бетатрон, циклотрон, фазотрон, синхротрон, синхрофазотрон, - их устройство и принцип действия.
43. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц по типам взаимодействий.
44. Сложная структура адронов. Кварки. Аромат. Цвет. Принцип конфайнмента.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если были даны все ответы на поставленные вопросы, выступление грамотное, с точки зрения физики - аргументированное. Студент владеет наглядными способами предоставления информации;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если были даны все ответы на поставленные вопросы, но недостаточно полно. Использовались наглядные методы предоставления информации;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответил не на все поставленные вопросы, при ответе испытывал затруднения, говорил не достаточно уверенно, слабо владеет средствами наглядности;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не смог выполнить поставленную задачу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Милантьев В.П.	Атомная физика: учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2017	
Л1.2	Савельев И.В.	Курс общей физики. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: в 3-х т.: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2016	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: в 5-и кн.	Москва: Астрель, 2004	
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1981	
Л2.3	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2006	
Л2.4	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1985	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	Moodle

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Межвузовская электронная библиотека

6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
---------	--

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
221 Б1	Лаборатория оптики и атомной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК 02. Счётчик Гейгера, трубки спектральные ТСУ с высоковольтным источником, спектрограф. Модульно-учебный комплекс «Квантовая оптика». МУК-ОК (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Модульно-учебный комплекс «Физические основы электроники». МУК-ФОЭ1 (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, ученическая доска
102 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), кафедра

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины. Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует

оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объёмы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоёмкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.