

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



Рабочая программа учебной дисциплины
«АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»
Направление подготовки: 03.03.02 «Физика»
Профиль подготовки – **Общая физика**
Форма обучения: **очная**
Уровень подготовки: **бакалавр**

Душанбе-2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «7» августа 2020 г. № 891.

При разработке рабочей программы учитываются

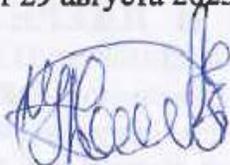
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению / специальности;
- содержание программ дисциплин/модулей, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химия и биология, протокол № 1 от 28 августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС естественно-научного факультета, протокол № 1 от 28 августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественно-научного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2023 г.

Заведующий кафедрой



Гоибов Д.Г.

Зам. председатель УМС факультета



Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик:



Махмадбегов Р.С

Разработчик от организации:



Акдодов Д.М.

		<p>нальной деятельности.</p> <p>ИПК 1.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска научной информации с использованием различных источников; - методами планирования научных исследований; - а также способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. 	Дискуссия
ПК-4	Способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования	<p>ИПК 4.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в области физики. - рабочие программы и методики обучения физики; - научного представления о результатах образования в областях физики, путях их достижения и способах оценки. <p>ИПК 4.2. Умеет планировать и проводить учебные занятия по физике. Умеет использовать методы и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития по физике.</p> <p>ИПК 4.3. Владеет навыками и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Дискуссия</p>
ПК-5	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	<p>ИПК 5.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них; системы управления технологическими процессами <p>ИПК 5.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них; может использовать системы управления технологическими процессами на практике <p>ИПК 5.3. Владеет:</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p>

		- современными методами разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них, имеет навык создания систем управления технологическими процессами	Дискуссия
--	--	---	-----------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Атомная и ядерная физика» относится к обязательной части профессионального цикла (Б1.В.14) направления подготовки бакалавра «Физика». Изучается в шестом семестре. Формой итогового контроля – экзамен. Дисциплина содержательно и методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанными в таблице:

Таблица 3

№ пп	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1	Вычислительная физика	2, 3	Б1.Б.09
2	Молекулярная физика	2	Б1.Б.14
3	Электричество	3	Б1.Б.15
4	Магнетизм	4	Б1.Б.16
5	Радиофизика	7	Б1.В.10

3. Структура и содержание дисциплины, критерии начисления баллов

Объем дисциплины. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, т.е. 144 часов. Из них лекционная 16ч, практическая 16 ч, лабораторная работа 16 ч, КСР - 16ч и самостоятельная работа студента (СРС) 26 ч+54ч контроль. Всего аудиторной нагрузки – 64 часов. Материал курса предусмотрено проводить в шестом семестре. Текущий контроль проводится два раза в семестре, а итоговый контроль в конце шестого семестра – экзамен.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса (16ч)

Тема 1. Кванты света – 2 часа.

(Энергия и импульс светового кванта. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Эффект Доплера при движении источника света в вакууме с фотонной точки зрения. Отражение и преломление света в фотонной теории. Фотоны в среде. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера при движении источника света в среде. Фотоны в гравитационном поле. Некоторые опыты по обнаружению корпускулярных свойств света.)

Тема 2. Строение, энергетические уровни и спектры атома

(Ядерная модель атома и опыты Резерфорда. Определение заряда ядра из рассеяния рентгеновских лучей. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Спектр водорода. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Резонансное свечение и люминесценция. Принципиальные недостатки теории Бора.)

Тема 3. Волновые свойства частиц вещества – 2 часа.

(Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Статистическая интерпретация волн де Бройля и волновой функции. Соотношение неопределенностей.)

Тема 4. Уравнение Шредингера. Квантование

(Уравнение Шредингера и квантование. Гармонический осциллятор. Одномерные прямоугольные потенциальные ямы. Квантование в случае сферически симметричного силового поля. Система двух взаимодействующих частиц. Квантование водородоподобного атома в сферически симметричном случае. Потенциальные барьеры. К объяснению контактной разности потенциалов. Холодная эмиссия электронов из металлов.)

Тема 5. Дальнейшее построение квантовой механики и спектры. – 2 часа.

(Операторный метод. Момент импульса частицы. Сложение угловых моментов. Квантование водородного атома в общем случае. Энергетические уровни и спектральные серии щелочных металлов. Магнетизм

атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Эффект Садовского и спин фотона. Четыре квантовых числа электрона и тонкая структура спектральных термов. Правила отбора при излучении и поглощении света. Тонкая структура спектральных линий водорода и щелочных металлов..)

Тема 6. Атомные системы со многими электронами.

(Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули. Объяснение периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Рентгеновские лучи. Атом гелия. Химическая связь. Молекула водорода. Параводород и ортоводород. Молекулярные силы.)

Тема 7. Переходы внутренних электронов в атомах. - 2 часа.

(Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Эффект Оже. Атом в магнитном поле. Эффект Пашена и Бака. Электронный па-рамагнитный резонанс. Принципы описания молекулярных систем. Адиабатическое приближение. Молекулярный ион водорода.)

Тема 8. Взаимодействие квантовой системы с электромагнитным полем.

(Нестационарная теория возмущений. Правила отбора. Спектральные серии атома водорода. Спектральные серии атомов щелочных металлов. Электромагнитные переходы в многоэлектронных атомах. Квантовое электромагнитное поле и его взаимодействие с атомом. Электромагнитное поле как квантовый объект. Взаимодействие атомной системы с квантовым электромагнитным полем. Спонтанные переходы. Уширение спектральных линий. Лэмбовский сдвиг атомных уровней.)

Тема 9. Некоторые макроскопические квантовые явления. – 2 часа.

(Возможные состояния частицы в ограниченном объеме. Теория Дебая теплоемкости твердых тел. Типы связей атомов в твердых телах. Колебания атомов в одномерной прямолинейной цепочке. Фононы и квазичастицы. Энергетические зоны в твердых телах. Зонная структура и волны Блоха. Сверхтекучесть. Опытные факты. Понятие о теории сверхтекучести. Понятие о теории сверхпроводимости.)

Тема 10. Статические свойства атомного ядра.

(Введение. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра и сверхтонкая структура спектральных линий. Влияние спина ядра на эффект Зеемана. Измерения спинов и магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса. Опытные данные о спинах и магнитных моментах ядер. Четность. Закон сохранения четности. Электрические свойства и форма ядра.)

Тема 11. Радиоактивность – 2 часа.

(Введение. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение ядер и внутренняя конверсия электронов. Эффект Мёссбауэра.)

Тема 12. Краткие сведения о ядерных моделях.

(Общие сведения. Оболочечная модель ядра.)

Тема 13. Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество – 2 часа.

(Введение. Прохождение тяжелых заряженных частиц через вещество. Прохождение легких заряженных частиц через вещество. Прохождение гамма-квантов через вещество. Другие проявления взаимодействия ядерных частиц с веществом.)

Тема 14. Источники и методы регистрации ядерных частиц. Ядерные реакции (Ускорители. Источники нейтронов и других нейтральных частиц. Детекторы частиц. Терминология и определения. Законы сохранения в ядерных реакциях. Составное ядро. Ядерные реакции, идущие через составное ядро. Дополнительные сведения о ядерных реакциях.)

Тема 15. Нейтроны и деление атомных ядер. – 2 часа.

(История открытия нейтрона. Деление атомных ядер. Трансурановые элементы. Цепная реакция и ядерные реакторы. Природный ядерный реактор в Окло. Использование антинейтрино для контроля ядерного реактора. Термоядерная проблема. Нейтронная оптика.)

Тема 16. Некоторые вопросы астрофизики. Элементарные частицы.

(Источники энергии звезд. Некоторые сведения из астрономии. Краткие сведения об эволюции звезд. Космические лучи. Что такое элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Античастицы. Законы сохранения энергии и импульса и их приложения. Законы сохранения электрического, лептонных и барионного зарядов. Другие законы сохранения и квантовые числа. Кварковая модель адронов.)

Итого 16ч

3.2. Структура и содержание практической части курса (16ч)

Цель практических занятий – способствовать лучшему усвоению и закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса и изучения литературы.

Практические занятия состоят из трех частей — вводной, основной и заключительной.

Вводная часть занятия содержит формулировку его цели, ответы на вопросы студентов по домашнему заданию, контроль его выполнения в любой форме и обсуждение понятий, утверждений и методов, знание которых необходимо для продуктивной работы на занятии.

Основная часть занятия включает в себя обсуждение типовых задач по теме занятия, методов и их решения, а также самостоятельное решение задач под руководством и при необходимой помощи преподавателя. В основную часть занятия входит также обучение студентов умению проверять, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Заключительная часть занятия содержит анализ тех знаний и умений, которые осваивались на занятии и должны быть закреплены при выполнении домашнего задания. Полезно также обсудить, при изучении, каких разделов данного курса и других дисциплин эти знания и умения будут необходимы. Выдача заданий для самостоятельной работы студентов и подробные рекомендации по его выполнению.

Занятие 1. Решение задач и обсуждение тем о кванты света и строение, энергетические уровни и спектры атома – 2 часа.

Занятие 2. Решение задач и обсуждение тем о волновые свойства частиц вещества, уравнение Шредингера и квантование – 2 часа.

Занятие 3. Решение задач и обсуждение тем о дальнейшее построение квантовой механики и спектры, а также атомные системы со многими электронами – 2 часа.

Занятие 4. Решение задач и обсуждение тем о переходы внутренних электронов в атомах и взаимодействие квантовой системы с электромагнитным полем – 2 часа.

Занятие 5. Решение задач и обсуждение тем о некоторые макроскопические квантовые явление и статические свойства атомного ядра – 2 часа.

Занятие 6. Решение задач и обсуждение тем о радиоактивность и краткие сведения о ядерных моделях – 2 часа.

Занятие 7. Решение задач и обсуждение тем о прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество, а также источники и методы регистрации ядерных частиц – 2 часа.

Занятие 8. Решение задач и обсуждение тем о ядерные реакции, нейтроны и деление атомных ядер, а также некоторые вопросы астрофизики и элементарные частицы – 2 часа.

Итого 16ч

3.3. Структура и содержание КСР (16ч)

Занятие 1. Методы определения размеров атомов и атомных ядер. – 2 часа.

Занятие 2. Контроль самостоятельных работ на тему: Корпускулярно-волновая теория и принцип неопределённости. – 2 часа.

Занятие 3. Контроль самостоятельных работ на тему: Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц. – 2 часа.

Занятие 4. Контроль самостоятельных работ на тему: Виды взаимодействия и их характеристики. – 2 часа.

Занятие 5. Контроль самостоятельных работ на тему: Основы физики молекул.. – 2 часа.

Занятие 6. Контроль самостоятельных работ на тему: Закон радиоактивного распада и его виды. Законы сохранения в микромире – 2 часа.

Занятие 7. Контроль самостоятельных работ на тему: Ядерной реакции и физические величины, сохраняющиеся в реакциях и распадах. – 2 часа.

Занятие 8. Контроль самостоятельных работ на тему: Элементарные частицы и их античастиц. Классификации элементарных частиц – 2 часа.

Итого 16ч

3.4. Программа лабораторного практикума (16 ч).

Группа студентов разбита на 2 подгруппы. Лабораторные работы выполняются мини группами (по 2-3 человека) по графику, который вывешивается для студентов в начале семестра и включает полную перечень работ и дату выполнения. Каждая пара студентов выполняют одну из запланированных работ.

Студент заранее готовит проект отчета по работе по форме и сдает допуск к выполнению лабораторных работ, получает индивидуальное задание, выполняет эксперимент, обрабатывает полученные результаты и сдает отчет преподавателю.

Защита отчета проходит в устной или письменной форме. Перечень основных вопросов и вид проведения защиты отчета сообщается студентам заранее. Устная форма проходит в виде беседы преподавателя со студентами мини групп (по 2-3 человека). Студент отвечает на вопросы преподавателя без предварительной подготовки, на вывод формулы, на расчет дается определенное время и сразу обсуждается полученный результат.

Письменный коллоквиум содержит 5-10 вопросов: о порядке выполнения работы и о теории.

Лабораторная занятия 1. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. – 2 часа.

Лабораторная занятия 2. Опыт Франка и Герца. – 2 часа.

Лабораторная занятия 3. Изучение сериальных закономерностей в спектре атома водорода. – 2 часа.

Лабораторная занятия 4. Атомные модели Дж.Томсона и Э.Резерфорда. – 2 часа.

Лабораторная занятия 5. Изучение спектра атома натрия. – 2 часа.

Лабораторная занятия 6. Взаимодействие γ -излучения с веществом. – 2 часа.

Лабораторная занятия 7. Спектрометры с органическими сцинтилляторами. Дозиметрия ионизирующих излучений – 2 часа.

Лабораторная занятия 8. Определение постоянного Ридберга – 2 часа.

Итого 16ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол-во баллов в неделю
		Лек	Пр.	Ла б.	КС Р	СР С		
	Наименование тем							
семестр								
1.	Кванты света. Строение, энергетические уровни и спектры атома.	2				2,5	1-5	12,5
2.	Решение задач и обсуждение тем о кванты света и строение, энергетические уровни и спектры атома.		2			2,5	1-5	
3.	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.			2		2,5	1-5	12,5
4.	Методы определения размеров атомов и атомных ядер.				2	2,5	1-5	
5.	Волновые свойства частиц вещества. Уравнение Шредингера. Квантование	2				2,5	1-5	12,5
6.	Решение задач и обсуждение тем о волновые свойства частиц вещества, уравнение Шредингера и квантование		2			2,5	1-5	
7.	Опыт Франка и Герца.			2		2,5	1-5	12,5
8.	Корпускулярно-волновая теория и принцип неопределённости.				2	2,5	1-5	
9.	Дальнейшее построение квантовой механики и	2				2,5	1-5	12,5

	спектры. Атомные системы со многими электронами.							
10.	Решение задач и обсуждение тем о дальнейшее построение квантовой механики и спектры, а также атомные системы со многими электронами.		2			2,5	1-5	
11.	Изучение сериальных закономерностей в спектре атома водорода.			2		2,5	1-5	12,5
12.	Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц.				2	2,5	1-5	
13.	Переходы внутренних электронов в атомах. Взаимодействие квантовой системы с электромагнитным полем.	2				2,5		12,5
14.	Решение задач и обсуждение тем о переходы внутренних электронов в атомах и взаимодействие квантовой системы с электромагнитным полем		2			2,5		
15.	Определение постоянного Ридберга			2		2,5		12,5
16.	Основы физики молекул.				2	2,5		
17.	Некоторые макроскопические квантовые явления. Статические свойства атомного ядра.	2				2,5	1-5	12,5
18.	Решение задач и обсуждение тем о некоторые макроскопические квантовые явление и статические свойства атомного ядра.		2			2,5	1-5	
19.	Атомные модели Дж.Томсона и Э.Резерфорда.			2		2,5	1-5	12,5
20.	Виды взаимодействия и их характеристики.				2	2,5	1-5	
21.	Радиоактивность. Краткие сведения о ядерных моделях	2				2,5	1-5	12,5
22.	Решение задач и обсуждение тем о радиоактивность и краткие сведения о ядерных моделях.		2			2,5	1-5	
23.	Изучение спектра атома натрия.			2		2,5	1-5	12,5
24.	Закон радиоактивного распада и его виды.				2	2,5	1-5	
25.	Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество. Источники и методы регистрации ядерных частиц. Ядерные реакции.	2				2,5	1-5	12,5
26.	Решение задач и обсуждение тем о прохожде-ние заряженных частиц и гамма-квантов через вещество, а также источники и методы реги-		2			2,5	1-5	

	страции ядерных частиц.							
27.	Взаимодействие γ -излучения с веществом.			2		2,5	1-5	12,5
28.	Законы сохранения в микромире.				2	2,5	1-5	
29.	Нейтроны и деление атомных ядер. Некоторые вопросы астрофизики. Элементарные частицы.	2				2,5	1-5	12,5
30.	Решение задач и обсуждение тем о ядерные реакции, нейтроны и деление атомных ядер, а также некоторые вопросы астрофизики и элементарные частицы.		2			2,5	1-5	
31.	Спектрометры с органическими сцинтилляторами. Дозиметрия ионизирующих излучений.			2		2,5	1-5	12,5
32.	Ядерной реакции и физические величины, сохраняющиеся в реакциях и распадах. Элементарные частицы и их античастиц. Классификации элементарных частиц.				2	2,5	1-5	
		16	16	16	16	64		200

3.4 Структура и с формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты 3 **курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 3-х курсов:**

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, $Эи$ – результаты итоговой формы контроля (экзамен).

Содержание лабораторных работ

Группа студентов разбита на 2 подгруппы. Лабораторные работы выполняются микрогруппами (по 2 человека) по графику, который вывешивается для студентов в начале семестра и включает полный перечень работ и дату выполнения. Каждая пара студентов выполняет одну из запланированных работ. Студент заранее готовит проект отчета по работе по форме и сдает допуск к выполнению лабораторной работе, получает индивидуальное задание, выполняет эксперимент, обрабатывает полученные результаты и сдает отчет преподавателю.

Защита отчета проходят в устной или письменной форме. Перечень основных вопросов и вид проведения защиты отчета студентам сообщается заранее. В устной форме проходит в виде беседы преподавателя с студентами микрогруппой (2 человека). Студент отвечает на вопросы преподавателя без предварительной подготовки, на вывод формулы, на расчет дается определенное время и сразу обсуждается результат.

Письменный коллоквиум содержит 5-10 вопросов: о порядок выполнения работы и о теории.

Перечень лабораторный практикум

1. Опыт Франка и Герца
2. Изучения сериальных закономерностей в спектре атома водорода
3. Атомные модели Томсона и Резерфорда
4. Взаимодействие γ - излучения с веществом
5. Спектрометры с органическими сцинтилляторами
6. Дозиметрия ионизирующих излучений

Методические указания по подготовке отчета лабораторных работ

По результатам выполненных лабораторных работ составляется отчет. В отчете записываются порядок выполнения работы, вывод рабочих формул, описание использованных приборов и ответы на контрольные вопросы. Кроме того проводятся количественные расчеты, обработка экспериментальных данных, делаются выводы. Защита отчетов осуществляется в часы последующих лабораторных занятий.

Общие требования к оформлению отчёта по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах формата А4 в печатном или рукописном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист оформляется в соответствии с образцом (см. конца данного документа).
2. Протокол о допуске к лабораторной работе с подписью преподавателя и подписью студента о знании техники безопасности.

Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. Без подписанного преподавателем протокола отчет к защите не принимается.

1. Цель работы. Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких-то навыков, изучения каких-то явлений, законов и т.п.
2. Краткое содержание работы.

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных, описание лабораторного, оборудования, используемого в работе.

3. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

4. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

Образец титульного листа отчета о каждой лабораторной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации Министерство образования и науки Республики Таджикистан Межгосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российско-Таджикский (славянский) университет» Факультет управления и информационных технологий Кафедра естественнонаучных дисциплин Лабораторная работа № ____ по курсу «Физика» <u>Название лабораторной работы</u> Выполнил студент группы: _____ Проверил: _____ Душанбе 2023

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС) – 74ч.

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена Государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по направления подготовки. Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыками работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса «Физика» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины, студенты должны выполнять следующие виды самостоятельной работ в указанной форме контроля и сроки выполнения.

4.1. План-график выполнения СРС (26ч)

Таблица 6

№ пп	Темы самостоятельные работы студентов (СРС)	К-во час.	Форма конт-я	Сроки вып.
1	Конспектирование темы 1 и 2	2	Защита раюоты	1 нед
2	Конспект. темы 3 и решение задачи 1.2 – 1.10	2	Защита раюоты	2 нед
3	Конспектирование темы 4, 5	2	Защита раюоты	3 нед
4	Конспект. темы 6 и решение задачи 2.2 – 2.10	2	Защита раюоты	4 нед
5	Конспектирование темы 4, 5	2	Защита раюоты	5 нед
6	Конспект. темы 9 и решение задачи 3.2 – 3.10	2	Защита раюоты	6 нед

7	Конспектирование темы 10, 11	2	Защита раюоты	7 нед
8	Конспект. темы 12 и решение задачи 4.2 – 4.10	2	Защита раюоты	8 нед
9	Конспектирование темы 13 и реш зад. 5.1-5.10	2	Защита раюоты	9 нед
10	Конспект. темы 14 и решение задачи 6.2 – 6.10	2	Защита раюоты	10 нед
11	Конспектирование темы 15 и РЗ: 7.1 – 7.10	2	Защита раюоты	11 нед
12	Конспект. темы 16 и решение задачи 8.2 – 8.10	2	Защита раюоты	12 нед
13	Конспектирование темы 17 и РЗ: 9.1 – 9.10	1	Защита раюоты	13 нед
14	Конспект. темы 18 и реш-ие задачи 10.2 – 10.10	1	Защита раюоты	14 нед
	Итого:	26ч		

4.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Образовательное учреждение самостоятельно планирует объем внеаудиторной самостоятельной работы по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю, исходя из объемов максимальной и обязательной учебной нагрузки обучающегося.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане, в целом по теоретическому обучению, по циклам, дисциплинам, по профессиональным модулям и входящим в их состав междисциплинарным курсам;
- в программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с распределением по разделам или темам.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Методических указаний к выполнению реферата:

- Тема реферата; - Цель реферата: привить обучающимся навыки самостоятельного исследования той или иной проблемы управления ассортиментом групп недовольственных товаров. - Исходные требования. Выбор темы реферата определяется обучаю-

щимися самостоятельно в соответствии с «Перечнем тем рефератов» (Приложение 4) и утверждается преподавателем.

Перечень тем реферата периодически обновляется и дополняется.

Обучающиеся вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются темы для выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 10 страниц написанное от руки. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата.

Титульный лист.

Оглавление.

Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Х.Д. Дадаматов, А. Тоиров. Физика. Том 6. Физика атома, ядра и элементарных частиц. - Душанбе: изд. «Илм». – 2019.
2. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 493 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08692-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513455> (дата обращения: 21.09.2023).
3. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01420-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490370> (дата обращения: 21.09.2023).
4. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511701> (дата обращения: 21.09.2023).

5.2. Дополнительная литература

8. Г.А. Зисман, О.М. Годес. «Курс общей физики». Часть 3. - М.: изд. «Высшая школа». - 2011.
9. Н.Н. Евграфовова, В.Л. Каган. «Руководство к лабораторным работам по физике». - М.: изд-во «Высшая школа», - 2011.
10. Дж. Орир. Физика. В двух томах. - М.: «Мир», 2011.
11. Х.Д. Дадаматов. «Концепции современного естествознания». Толковый словарь, Часть 1 (2008) и часть 2 (2011). – Душанбе: изд-во «Илм».
12. Е.В. Фирфанг. «Руководство к решению задач по курсу общей физики». - М.: изд-во «Высшая школа», - 2010.
13. «Методические указания к лабораторным работам по физике». Часть 1. – Душанбе. - 2010.
14. С.Г. Каленков, Г.И. Соломахо. «Практикум по физике». - М.: изд. «Высшая школа», - 2010.
15. С.Х. Карпенков. Концепции современного естествознания. Практикум для студентов вузов. - М.: изд. «Высшая школа», - 2012.

Электронные ресурсы:

http://www.yondi.ru/inner_c_article_id_635.phtm

<https://ru.wikipedia.org/>

http://globalphysics.ru/optika_landsberg.html

www.dgma.donetsk.ua/metod/physics/

tspu.ru/res/fizika/9/o/lit.pdf

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма итоговой аттестации: экзамен.

Форма промежуточной аттестации 1 и 2 рубежный контроль проводят в форме – устной форме.

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей

маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Таблица 7

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине.