



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

Филиал в г. Славянске-на-Кубани

Факультет математики, информатики, биологии и технологии

**Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и
общетехнических дисциплин**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования - первый
проректор

Т.А. Хагуров

«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19.08 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Технологическое образование, Физика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Атомная и ядерная физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50358.

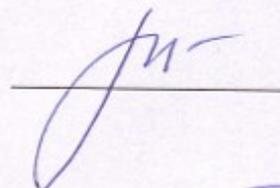
Программу составил:

Пушечкин Н.П.,
доцент кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
кандидат физико-математических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Атомная и ядерная физика» утверждена на заседании кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин протокол № 9 от 06.05.2025 г.

Зав. кафедрой математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических
дисциплин Радченко С. А.,

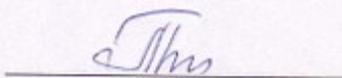


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала,
протокол № 9 от 14.05.2025 г.

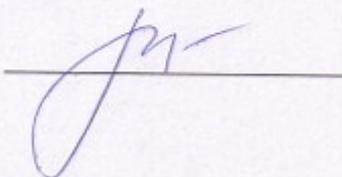
Председатель УМК филиала Поздняков С. А.



Рецензенты:



Пышная Л.Н., директор МАОУ СОШ № 18 имени Героя Советского Союза И. К.. Боронина, г. Славянска-на-Кубани
МО Славянский район



Радченко С.А., доцент, канд. пед. наук, зав.кафедрой
МИЕиОД, филиала КубГУ в г.Славянске-на-Кубани

Содержание

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2 Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	7
2.2 Структура дисциплины.....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины.....	8
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	8
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	8
2.3.3 Лабораторные занятия.....	10
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	10
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
3 Образовательные технологии.....	11
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	11
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	12
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	12
4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации.....	13
4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций.....	13
4.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	14
4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации.....	18
5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий.....	19
5.1 Учебная литература.....	19
5.2 Периодические издания	19
5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20
5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС).....	20
5.3.2. Профессиональные базы данных.....	20
5.3.3. Информационные справочные системы.....	20
5.3.4. Ресурсы свободного доступа.....	21
5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:..	21
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	21
6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.....	21
6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов	22
6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации.....	23
7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине.....	25

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Атомная и ядерная физика» является:

- формирование систематических знаний о современных направлениях атомной и ядерной физики, их месте и роли в системе наук;
- расширение и углубление понятий физики;
- развитие абстрактного мышления, методов исследования физического мира и общей естественнонаучной культуры.

1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Атомная и ядерная физика» направлена на формирование у студентов следующих компетенций:

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

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять знания физики и технологии при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к физике и технологии в рамках урочной и внеурочной деятельности.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов и концепций атомной и ядерной физики;

- расширение систематизированных знаний в области физики для обеспечения возможности применять предметные знания при реализации образовательного процесса;

- обеспечение условий для активизации познавательной и исследовательской деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов и концепций атомной и ядерной физики в ходе решения практических задач профессиональной деятельности в сфере образования, опыта поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Атомная и ядерная физика» относится к модулю Б1.О.19 Основы предметных знаний по профилю «Технология» из обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Она изучается после дисциплин «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм» «Термодинамика и молекулярная физика», «Электродинамика и теория относительности». Для ее освоения студенты также используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения курса «Высшая математика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин «Квантовая механика», прохождения педагогической практики, а также курсов по выбору студентов, содержание которых связано с готовностью студента углубить свои знания в области современной физики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

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

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять знания физики и технологии при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к физике и технологии в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа
	умеет собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области
	владеет навыками исследования профессиональных проблем с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
ИУК-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	демонстрирует достаточный уровень оценочных суждений при разборе проблемных профессиональных ситуаций
	умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий
	владеет навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения
ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.	
ИОПК-7.1. Понимает основные аспекты взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает закономерности формирования и развития детско-взрослых сообществ, их социально-психологические особенности и закономерности развития детских и подростковых сообществ
	умеет обоснованно выбирать и реализовывать формы, методы и средства взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	техниками и приемами взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
ИОПК-7.2. Применяет методы взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает психолого-педагогические закономерности, принципы, особенности, этические и правовые нормы взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	умеет предупреждать и продуктивно разрешать межличностные конфликты
	владеет приемами предупреждения и продуктивного разрешения межличностных конфликтов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен применять знания физики и технологии при реализации образовательного процесса.	
ИПК 2.1 Владеет содержанием физики и технологии в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	знает перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса (примерные программы, основные учебники по предмету); теорию и технологии учета возрастных особенностей студентов
	умеет критически анализировать учебные материалы физики и технологии с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования с учетом возрастных особенностей обучающихся
	владеет навыками конструирования содержания физики и технологии и адаптации его в соответствии с возрастными особенностями целевой аудитории
ИПК 2.2 Выбирает вариативное содержание разделам физики и технологии с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	знает приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предметам физики и технологии
	умеет конструировать содержание обучения в области физики и технологии в соответствии с уровнем развития научного знания и формой обучения
	владеет навыками разработки рабочих программ по физики и технологии на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечения ее реализации в соответствии с выбранной формой обучения
ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к физики и технологии в рамках урочной и внеурочной деятельности	
ИПК 3.1 Организует учебную деятельность на уроке, с целью развития интереса у учащихся к предметам физики и технологии	знает основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий, направленные на развития интереса у учащихся к предметам физики и технологии
	умеет использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций с целью развития интереса у учащихся к предметам физики и технологии
	владеет навыками организации учебной деятельности на уроке, развивающей интерес у учащихся к предметам физики и технологии
ИПК 3.2 Организует различные виды внеурочной деятельности, направленные на развитие и поддержание познавательного интереса учащихся к физике и технологии	знает условия выбора и приемы использования современных образовательных технологий для повышения мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе во внеурочной деятельности по физике и технологии
	умеет организовывать самостоятельную деятельность учащихся, в том числе исследовательскую, направленную на развитие и поддержание познавательного интереса к физике и технологии
	имеет навыки использования разнообразных форм, приемов, методов и средств обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, для поддержание познавательного интереса во внеурочной деятельности

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Контактная работа, в том числе:	52,3	52,3
Аудиторные занятия (всего) :	48	48
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36
Лабораторные занятия		
Иная контактная работа:	4,3	4,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	55,7	55,7
В том числе:		
Курсовая работа (подготовка и написание)	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	15	15
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) и домашних заданий	14	14
Подготовка к текущему контролю	-	-
Контроль :	26,7	26,7
Подготовка к экзамену	26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	108
	В том числе контактная работа	52,3
	зачетных ед.	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	СРС
1	Основы атомной физики	39	6	18	-	15
2	Основы ядерной физики	38	6	18	-	14
ИТОГО по разделам дисциплины		77	12	36	-	29
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	4
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	0,3
	Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
	Подготовка к экзамену(контроль)	26,7	-	-	-	26,7
Общая трудоемкость по дисциплине		108	12	36	-	60

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы атомной физики	<p>Лекция №1. Введение в курс. Экспериментальные и теоретические предпосылки возникновения атомной и ядерной физики. Первые модели атомов. Модель «пудинга» и ее недостатки. Появление квантовой теории. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Ядерная модель атома.</p> <p>Лекция №2. Квантовая модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Распределение электронов в атоме по состояниям</p> <p>Лекция №3. Спектральные свойства света. Спектры поглощения и излучения света атомами. Особенности спектров вещества. Спектрометрия и спектроскопия. Таблица Менделеева как структура для классификации атомов. Приборы физических измерений в атомной физике.</p>	Т
2	Основы ядерной физики	<p>Лекция №4. Заряд, размер, состав атомного ядра. Модели ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы. Энергия связи и масса ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Циклическая реакция. Реакции распада и синтеза.</p> <p>Лекция №5. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Закономерности α-распада. β-распад. Закон сохранения энергии в атоме. Открытие нейтрино. Гамма (γ) излучение и его роль в ядерных реакциях. Методы регистрации излучений.</p> <p>Лекция №6. Основы физики элементарных частиц. Слабое и сильные взаимодействия. Бозоны, лептоны и их статистика. Кварки. Стандартная модель. Понятие о физике ускорителей и их устройство. Влияние квантовой теории и теории относительности на физику элементарных частиц, античастицы.</p>	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы атомной физики	<p>Практические занятия №1-2. (4 часа) Тема Экспериментальные и теоретические предпосылки возникновения атомной и ядерной физики. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Молекулярное и атомное строение вещества. 3. Определение состава молекул и массы атомов. Решение задач. 4. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Решение задач.</p> <p>Практическое занятие №3-4. (4 часа) Тема Квантовая модель атома. Постулаты Бора. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Постулаты Бора. Боровские орбиты. Решение задач. 3. Ядро атома в модели Бора. Нуклоны. Решение задач. 4. Опыты Франка и Герца. Волны де Бройля.</p> <p>Практическое занятие №5-6. (4 часа) Тема Квантовая модель атома. Распределение электронов в атоме по состояниям ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Расчет орбит и энергии электронов. Решение задач. 3. Электронные оболочки атома. Решение задач.</p>	ППР, ДЗ

		<p>Практическое занятие №7. (2 часа) Тема Спектры поглощения и излучения света атомами. Особенности спектров вещества. Спектрометрия и спектроскопия. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Спектры и серии атома водорода. Решение задач. 3. Спектры и серии водородоподобных атомов. Решение задач. <p>Практическое занятие №8. (2 часа) Тема Таблица Менделеева как структура для классификации атомов. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Таблица Менделеева и ее структура 3.Атомный вес и заряд ядра. Решение задач. <p>Практическое занятие №9. (2 часа) Тема Приборы физических измерений в атомной физике. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Приборы регистрации излучений. Решение задач. 3.Спектрометры и спектрометрия. 4.Контрольная проверочная работа. 	
2	<p>Основы ядерной физики</p>	<p>Практическое занятие №10-11. (4 часа) Тема Заряд, размер, состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы. Энергия связи и масса ядра. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Структура ядра. Решение задач. 3.Энергия связи и масса ядра. Решение задач. <p>Практическое занятие №12-13. (4 часа) Тема Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Циклическая реакция. Реакции распада и синтеза. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Ядерные реакции и ядерные реакторы. 3.Реакции распада. Решение задач. 3.Реакции синтеза. Решение задач. <p>Практическое занятие №14-15. (4 часа) Тема Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Закономерности α-распада. β-распад. Закон сохранения энергии в атоме. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Закон радиоактивного распада. Правило смещения. 3.Закономерности α-распада. Решение задач. 4. Закономерности α-распада. β-распада. Решение задач. <p>Практическое занятие №16. (2 часа) Тема Основы физики элементарных частиц. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Слабое и сильные взаимодействия. Бозоны, лептоны. 3.Кварки. Стандартная модель. <p>Практическое занятие №17. (2 часа) Тема Стандартная модель. Физика ускорителей и их устройство. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Свойства ускорителей. Решение задач. 3.Классификация элементарных частиц в стандартной модели. <p>Практическое занятие №18. (2 часа) Тема Влияние квантовой теории и теории относительности на физику элементарных частиц, античастицы. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Квантовые характеристики элементарных частиц. Решение задач. 3.Физика античастиц. Решение задач. 4.Контрольная проверочная работа. 	<p>ППР, ДЗ</p>

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, ДЗ – домашнее задание.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	<p>1. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; МинСельХоз РФ, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 300 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713.</p> <p>2. Оптика. Курс лекций с примерами решения задач : учебное пособие / составители П. А. Рябочкина [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7103-4653-2. — Текст : электронный // ЭБС «Лань». — URL: https://e.lanbook.com/book/397934 .</p> <p>3. Сарина, М.П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие : [16+] / М.П. Сарина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576506 .</p> <p>4. Донских, С. А. Оптика, специальная теория относительности, квантовая и ядерная физика : учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений : [12+] / С. А. Донских, В. Н. Семин ; под общ. ред. С. А. Донских. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Директ-Медиа, 2024. – 121 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713874 .</p>
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	<p>1. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; МинСельХоз РФ, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 300 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713.</p> <p>2. Оптика. Курс лекций с примерами решения задач : учебное пособие / составители П. А. Рябочкина [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7103-4653-2. — Текст : электронный // ЭБС «Лань». — URL: https://e.lanbook.com/book/397934 .</p> <p>3. Сарина, М.П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие : [16+] / М.П. Сарина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576506 .</p> <p>4. Донских, С. А. Оптика, специальная теория относительности, квантовая и ядерная физика : учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений : [12+] / С. А. Донских, В. Н. Семин ; под общ. ред. С. А. Донских. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Директ-Медиа, 2024. – 121 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713874 .</p>
4	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; МинСельХоз РФ, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 300 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713.</p> <p>2. Оптика. Курс лекций с примерами решения задач : учебное пособие / составители П. А. Рябочкина [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7103-4653-2. — Текст : электронный // ЭБС «Лань». — URL: https://e.lanbook.com/book/397934 .</p> <p>3. Сарина, М.П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие : [16+] / М.П. Сарина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576506 .</p> <p>4. Донских, С. А. Оптика, специальная теория относительности, квантовая и ядерная физика : учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений : [12+] / С. А. Донских, В. Н. Семин ; под общ. ред. С. А. Донских. – 2-е изд.,</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы атомной физики	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+3*
2	Основы ядерной физики	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+3*
Итого по курсу			12
в том числе интерактивное обучение*			6*

Аудиовизуальная технология – основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации.

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы атомной физики	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	8+10*
2	Основы ядерной физики	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	10+8*
Итого по курсу			36
в том числе интерактивное обучение*			18*

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Атомная и ядерная физика». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в формах вопросов устного опроса (У), тестовых заданий (Т), заданий для практической работы (П) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену (Э). Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Основы атомной физики	УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Тестовые задания	Экзамен
2	Основы ядерной физики	УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Тестовые задания	Экзамен

4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Продвинутый уровень – полная сформированность и устойчивость всех компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Базовый уровень – прочная сформированность и устойчивость компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Пороговый уровень – достаточная (фрагментарная) сформированность компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	оценка		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Знает - сформированы необходимые знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы прочные и глубокие знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы полные, глубокие и систематические знания по каждой компетенции.
	Умеет - достигнут приемлемый уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут достаточный уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут высокий уровень умений при-менять полученные знания на практике
	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.	Владеет - продемонстрировано владение широким спектром навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

4.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для устного опроса

1. Этапы возникновения атомной и ядерной физики.
2. Перечислите характеристики модели «пудинга» и ее недостатки.
3. Опишите опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц.
4. Перечислите характеристики модели Резерфорда и ее недостатки.
5. Перечислите характеристики квантовой модели Бора.
6. Постулаты Бора.
7. Опишите опыты Франка и Герца.
8. Поясните дуализм волн де Бройля.
9. Поясните соотношение неопределенностей Гейзенберга.
10. Поясните названия и характеристики квантовых электронных оболочек в атоме.
11. Поясните как распределяются электроны в атоме по оболочкам.
12. Поясните наличие и характер спектров поглощения и излучения света атомами.
13. Поясните особенности спектров вещества.
14. Что такое Спектрометрия и спектроскопия. Для чего они нужны?
15. Поясните особенности классификации атомов вещества.
16. Поясните структуру таблицы Менделеева.
17. Охарактеризуйте приборы физических измерений в атомной физике.
18. Дайте определение заряда, размера, состава атомного ядра.
19. Как устроена ядро атома?
20. Что такое нуклоны?
21. Что такое изотопы?
22. Как определить энергию связи и массу ядра.
23. Дайте понятие о сильном взаимодействии.
24. Какие бывают ядерные реакции?
25. Как устроены ядерные реакторы?
26. Поясните явление циклической ядерной реакции.
27. Приведите примеры использования реакций распада атомов.
28. Приведите примеры термоядерных реакций.
29. Какие виды радиоактивного излучения вам известны?
30. Поясните закон радиоактивного распада и правило смещения.
31. Поясните закономерности α -распада и β -распада.
32. Поясните историю открытия нейтрино.
33. Поясните что такое гамма (γ) излучение и его роль в ядерных реакциях.
34. Приведите примеры методов и средств регистрации излучений.
35. Как появилась и развивалась физика элементарных частиц?
36. Что такое бозоны, лептоны? Чем они отличаются?
37. Что такое Кварки?
38. Как устроена стандартная модель физики элементарных частиц?
39. Как работают ускорители и их устройство?
40. Что такое античастицы?

Примерные тестовые задания для текущей аттестации

Тестовые задания раздел №1

Идея о том, что весь положительный заряд атома сосредоточен в области, занимающей весьма малый объем по сравнению со всем объемом атома была высказана и подтверждена

- 1) Н. Бором
- 2) Э. Резерфордом
- 3) Л. де Бройлем
- 4) М. Планком
- 5) В. Гейзенбергом

6) Дж. Франком и Г. Герцем 1

Первый боровский радиус равен

- 1) радиусу электрона
- 2) радиусу атомного ядра
- 3) радиусу ближайшей к ядру электронной орбиты
- 4) радиусу протона
- 5) радиусу нейтрона
- 6) расстоянию от атомного ядра до первой электронной орбиты

Атомные ядра с одинаковыми номерами, но разными массовыми числами

- 1) материнские
- 2) изобары
- 3) изотопы
- 4) дочерние
- 5) нуклоны
- 6) радиоактивные

Время, за которое исходное количество радиоактивных ядер уменьшается вдвое

- 1) активность нуклида
- 2) среднее время жизни
- 3) радиоактивный распад
- 4) период полураспада
- 5) время жизни нуклона
- 6) длительность ядерной реакции

Беккерель проводил опыты и обнаружил явление ...

- 1) разложения света в спектр
- 2) фотоэффекта под действием ультрафиолета
- 3) существования э/м волн
- 4) волновых свойств видимого света
- 5) радиоактивности

Кто из перечисленных ученых был автором планетарной модели атома?

- 1) Максвелл
- 2) Бор
- 3) Гюйгенс
- 4) Томпсон
- 5) Резерфорд

Резерфорд открыл компактность ядра атома в опытах с ...

- 1) тормозным излучением
- 2) эффектом Комптона
- 3) дифракцией электронов
- 4) прохождением альфа-частиц через фольгу
- 5) внешним фотоэффектом

Значение энергии для различных уровней электрона в атоме определяет

- 1) орбитальное квантовое число
- 2) магнитное квантовое число
- 3) главное квантовое число
- 4) спин электрона
- 5) заряд ядра

Если орбитальное квантовое число $l=2$, то число разных магнитных квантовых чисел равно ...

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 1
- 5) 5

Если орбитальное квантовое число $l=1$, то это ...

- 1) s-состояние
- 2) p-состояние
- 3) d-состояние

- 4) f-состояние
- 5) e-состояние

Тестовые задания раздел №2

Среди перечисленных ядром атома является...

- 1) Альфа-частица
- 2) Нейтрон
- 3) Бета-частица
- 4) Позитрон
- 5) Гамма-квант

Излучение, представляющее собой поток электронов это ...

- 1)Альфа-лучи
- 2)Бетта-лучи
- 3)Гамма-лучи
- 4)Рентгеновские лучи

Имеет положительный заряд

- 1)нейтрон
- 2) γ -квант
- 3)электрон
- 4)фотон
- 5)нейтрино
- 6)протон

Кто из перечисленных ученых был автором устройства регистрации частиц?

- 1)Бозе
- 2)Дирак
- 3)Паули
- 4)Чедвик
- 5)Гейгер

Какое из взаимодействий в физике передается с помощью гравитонов?

- 1)Слабое
- 2)Сильное
- 3)Электромагнитное
- 4)Гравитационное
- 5)Тепловое

Какая из перечисленных элементарных частиц самая тяжелая по массе?

- 1)электрон
- 2)позитрон
- 3)протон
- 4)гиперон
- 5)нейтрино

Какое из квантовых свойств относят только к кваркам?

- 1)спин
- 2)заряд
- 3)странность

4)вес

5)цвет

Какая из моделей определяет структуру системы элементарных частиц?

1)модель «пудинга»

2)модель Резерфорда

3)модель Бора

4)стандартная модель

5)модель RGB

Кто из перечисленных ученых был автором идеи «супербозона»?

1) Эйнштейн

2) Дирак

3) Людерс

4) Хигс

5) Фейнман

Какой из терминов обозначает «собственный механический момент» элементарной частицы?

1) спин

2) бозон

3) фермион

4) магнетон

5) спектр

Примерные задания для практической работы студентов

Примерные задания для первого раздела

Задача №1

Какие длины волн появятся спектральные линии при возбуждении атомарного водорода электронами с энергией 12,5 эВ? $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$; Известны постоянная Планка h , скорость света в вакууме c ; постоянная Ридберга R . Ответы представьте в нанометрах и округлите до целого числа.

Задача №2

Частица с зарядом $Z1$ рассеивается на неподвижном ядре с зарядом $Z2$. Известны кинетическая энергия частицы T на бесконечности и прицельный параметр b . Определить расстояние R_{\min} между центрами частицы и ядра в момент их наибольшего сближения. Проанализировать полученный результат для случая $b = 0$.

Задача №3

Вычислите радиус первой боровской круговой орбиты электрона в атоме водорода и скорость движения электрона по этой орбите

Задача №4

Вычислите энергию связи электрона атома дейтерия $H2$ (заряд 1).

Задача №5

Вычислите энергию фотона излучаемого при переходе электрона в атоме водорода между заданными уровнями n_k и n_p .

Задача №6

Определите наивысшую частоту линии в спектре серии Бальмера.

Примерные задания для второго раздела

Задача №1

Вычислите удельную энергию связи нуклонов в ядре атома урана²³⁸ (заряд 92). Масса ядра $M_{\alpha} = 238,03 \text{ а.е.м.}$

Задача №2

Определить, какое ядро образуется в результате альфа-распада ядра изотопа радия 226 (заряд 88). Написать уравнение реакции.

Задача №3

Определить, какое ядро образуется в результате электронного бета-распада ядра изотопа водорода 3 (заря 1). Написать уравнение реакции.

Задача №4

При бомбардировке изотопа бора 10 (заряд 5) нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается альфа-частица. Написать уравнение реакции.

Задача №5

Период полураспада изотопа радия равен 1600 лет. Сколько ядер изотопа испытает распад за 3200 лет, если начальное число радиоактивных ядер $N = 10^9$

Задача №6

Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Каков период полураспада этого элемента?

Задача №7

Препарат, активность которого равна $1,7 \cdot 10^{12}$ частиц в секунду, помещен в калориметр, заполненный водой при температуре 293 К. Сколько времени потребуется, чтобы довести до кипения 10 г воды, если известно, что данный препарат испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ, причем энергия всех частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоемкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

Задача №8

При реакции синтеза $H_2 + H_3 = He_4 + n$ выделяется энергия 17,6 МэВ. Какую кинетическую энергию уносит нейтрон, если суммарный импульс исходных частиц равен нулю, а их кинетическая энергия пренебрежимо мала по сравнению с выделившейся?

4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Примерные вопросы на экзамен

1. Экспериментальные и теоретические предпосылки возникновения атомной и ядерной физики.
2. Первые модели атомов. Модель «пудинга» и ее недостатки.
3. Появление квантовой теории. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома.
4. Квантовая модель атома. Постулаты Бора.
5. Опыты Франка и Герца. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
6. Квантовая модель атома. Распределение электронов в атоме по состояниям.
7. Спектральные свойства света. Спектры поглощения и излучения света атомами. Особенности спектров вещества. Спектрометрия и спектроскопия.
8. Классификация атомов вещества. Таблица Менделеева как структура для классификации атомов.
9. Приборы физических измерений в атомной физике.
10. Заряд, размер, состав атомного ядра. Модели ядра.
11. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны. Изотопы.
12. Энергия связи и масса ядра. Сильное взаимодействие. Ядерные силы.
13. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Циклическая реакция. Реакции распада атомов. Примеры
14. Ядерные реакции синтеза. Термоядерные реакции в природе.
15. Радиоактивное излучение и его виды.
16. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Закономерности α -распада. β -распад.

17. Закон сохранения энергии в атоме. Открытие нейтрино.
18. Гамма (γ) излучение и его роль в ядерных реакциях.
19. Методы регистрации излучений. Примеры.
20. Основы физики элементарных частиц. История создания и развития.
21. Слабое и сильные взаимодействия элементарных частиц. Бозоны, лептоны и их статистика.
22. Кварки. Стандартная модель.
23. Понятие о физике ускорителей и их устройство.
24. Влияние квантовой теории и теории относительности на физику элементарных частиц, античастицы.

5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц – Санкт-Петербург : Лань, 2022 – 336 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211748> (дата обращения: 31.03.2025).
 2. Кислов, А. Н. Атомная и ядерная физика : учебное пособие / А. Н. Кислов ; науч. ред. И. А. Вайнштейн ; УФУ. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 272 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695942> (дата обращения: 31.03.2025)..
 3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 376 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441677> (дата обращения: 31.03.2025).
 4. Репетитор по физике : Ядерная физика. Элементарные частицы : учебное пособие : [16+] / сост. В. Я. Чечуев, С. В. Викулов ; Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт. – Новосибирск : Золотой колос, 2016. – 42 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458698> (дата обращения: 31.03.2025).
 5. Сарина, М.П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие : [16+] / М.П. Сарина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576506> (дата обращения: 31.03.2025).
 6. Пацева, Ю. В. Элементы атомной и ядерной физики : тесты по физике / Ю. В. Пацева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 51 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298189> (дата обращения: 31.03.2025).
 7. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; МинСельХоз РФ, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 300 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713> (дата обращения: 31.03.2025).
- Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используются специальные сервисы в электронно-библиотечных системах (ЭБС), доступ к которым организует Научная библиотека КубГУ.

5.2 Периодические издания

1. Базы данных компании «Ист Вью». - <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICON.RU. - <https://grebennikon.ru/>
3. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>
4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797

5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>
6. Математика в высшем образовании. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name
7. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.
8. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. – URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863
9. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>
10. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>
11. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>
12. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>
13. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>
14. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1408321>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM» – URL: <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5.3.2. Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал РГБ. : <https://ldiss.rsl.ru/>.
2. Общероссийский портал «Math-Net.Ru» <http://www.mathnet.ru/>.
3. Универсальные базы данных «ИВИС» <https://eivis.ru/basic/details>.
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ. <https://journals.rcsi.science/>.
7. **Национальная электронная библиотека** (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. **Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина** <https://www.prlib.ru/>
9. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications: <https://sk.sagepub.com/books/discipline>.
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. Springer eBooks <https://link.springer.com/>
15. Лекториум ТВ <http://www.lektorium.tv/>

5.3.3. Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

5.3.4. Ресурсы свободного доступа

1. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/>
2. КонсультантПлюс : некоммерческая интернет-версия справочной правовой системы. – URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csourc=online&utm_cmedium=button
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Министерство просвещения Российской Федерации - официальный сайт. <https://edu.gov.ru>
6. Портал «Культура.РФ» : гуманитарный просветительский проект, посвященный культуре России <https://www.culture.ru/>.
7. Лекториум <https://www.lektorium.tv/medialibrary>.
8. Большая российская энциклопедия: <https://bigenc.ru/> .
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>
10. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. <http://gramota.ru/>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>
14. Лингвистический проект «СЛОВАРИ.РУ» <http://slovari.ru/start.aspx?s=0&p=3050>

5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. База информационных потребностей [КубГУ и филиалов] <https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>
2. Электронная библиотека информационных ресурсов филиала [КубГУ в г. Славянске-на-Кубани]. – URL: <http://sgpi.ru/bip.php>.
3. Поступления литературы в библиотеки филиалов : [электронный каталог библиотек филиалов КубГУ]. – URL: <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=1>.
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронная библиотека трудов учёных КубГУ. – URL: <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6> .

6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

При изучении дисциплины «Атомная и ядерная физика» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Атомная и ядерная физика» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине.

Методические указания к лекционным занятиям

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество

консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета, компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

Методические указания к практическим занятиям

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Методические указания к самостоятельной работе

Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Атомная и ядерная физика» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Основы атомной физики	Домашняя практическая работа	10
		Письменная проверочная работа	18
		Активная работа на занятиях	2
2	Основы ядерной физики	Домашняя практическая работа	10
		Письменная проверочная работа	18
		Активная работа на занятиях	2
3	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО			100

6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Содержание билета: 1-е задание (теоретический вопрос); 2-е задание (теоретический вопрос).

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Экзамен проводится в устной (или письменной) форме по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;
- показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;
- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;

– допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

– не раскрыто основное содержание учебного методического материала;

– обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

На экзамене может быть дополнительно предложено решить практическое задание. Для оценки практического задания используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, верно выполнены промежуточные вычисления и обоснованно получен верный ответ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущена арифметическая ошибка и обоснованно получен ответ с учетом допущенной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при решении задачи не выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущены арифметические ошибки и получен ответ с учетом допущенной ошибки или ответ получен не обоснованно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в решении и не умеет применять базовые алгоритмы при решении типовых практических задач

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся..

Макет билета

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЛИАЛ В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ
 Факультет математики, информатики, биологии и технологии
 Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин
 Дисциплина «Атомная и ядерная физика»
 направление 44.03.05 педагогическое образование
 профили «Технологическое образование» и «Физика», 2 курс 4 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 13

1. Квантовая модель атома. Постулаты Бора.
2. Методы регистрации излучений. Примеры.

Зав.кафедрой _____ Экзаменатор _____

7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету</p>
<p>Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету. Системы программирования и разработки приложений.</p>