

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Атомная физика. Физика атомного ядра элементарных частиц
(практикум)»**

Направление 03.03.02 ФИЗИКА

Профиль «Физика конденсированного состояния»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП

Составитель: доцент кафедры физики и астрономии Гудиева О.В.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа). Форма промежуточной аттестации – зачет

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	1
Лекции	
Практические занятия	
Лабораторные занятия	72
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Курс общей физики является *основным* в общей системе современной подготовки физиков – профессионалов. Он излагается на младших курсах и его главной задачей является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

Главные требования, предъявляемые к курсу общей физики: 1) необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину реального мира; 2) в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы в виде математических уравнений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые затем конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики; 3) необходимо научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Основная задача курса физики атомного ядра и элементарных частиц заключается в создании фундаментальной базы знаний для изучения всех разделов теоретической физики, специализаций, общетехнических дисциплин и практикумов. Курс физики должен носить мировоззренческую и методологическую направленность, сформировать у студентов стройную, единую научную картину мира. Общая физика является прежде всего экспериментальной наукой. В курсе необходимо рассмотреть все основные явления природы, установить связи между ними, получить основные законы на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен предусмотреть количественное рассмотрение конкретных задач, введение основных элементов современной физики - основы теории относительности, электродинамики, элементов квантовой теории, статистической физики и т.д.

Основные формы изучения курса общей физики - лекции, сопровождаемые демонстрациями физических явлений и процессов, учебных фильмов, компьютерных модельных экспериментов; семинарские (практические) занятия, на которых рассматривают методы решения задач, закрепление лекционных материалов и др.; общий

физический практикум, имеющий целью экспериментально изучить основные физические закономерности в реальных условиях, научить студентов определять на опыте физические параметры, оценить их точность и достоверность, ознакомить студентов с современной измерительной аппаратурой, с принципами автоматизации физического эксперимента. Изучение курса физики атомного ядра опирается на знание студентом основных положений механики, электричества и магнетизма, оптики, методов математической физики, электродинамики и др.

Основной формой изложения материала курса являются *лекции* (80%-85% материала программы курса). Остальные 15%-20% выделяются для самостоятельного изучения студентами с сообщением им литературных источников и методических разработок. Кроме того учебный план предусматривает дополнительный объем часов (до 40%) для самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

Закрепление лекционного материала происходит на *практических занятиях*, на которых рассматриваются различные методы решения задач и наиболее типичные задачи по курсу. Студенты получают также домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Неотъемлемой частью курса общей физики является *Общий физический практикум*. Его главные задачи: 1) научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; 2) ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП: Базовая часть. Б1.Б.20.05

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.20.05 "Общепрофессиональный" основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Курс «Атомная физика» позволяет студентам овладеть фундаментальными понятиями и методами современной математики, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка. Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении курсов математики и физики в средней общеобразовательной школе. Для освоения дисциплины студентам необходимо знать школьный курс физики и основы дифференциального и интегрального исчисления.

Требования к студентам.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций	
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК-1.2: Применяет физические

		законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.3: Применяет в сфере профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики, естественных и математических наук
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1: Проводит сборку и настройку современного лабораторного оборудования для проведения лабораторных измерений физических параметров ОПК-2.2: Проводит обоснование выбора современных методик и научного оборудования для проведения экспериментальных исследований физических явлений и объектов ОПК-2.3: Применяет современные методы математической и статистической теории для обработки экспериментальных данных и представления полученных результатов экспериментальных исследований в рамках современных теорий конденсированного состояния вещества для получения обоснованных выводов.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды компетенций	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП
------------------	--

ОПОП	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия используемых физических приборов;	-объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; -указать, какие законы описывают данное явление или эффект; -истолковывать смысл физических величин и понятий; -записывать уравнения для физических величин в системе СИ; -использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;	-использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; -применения основных методов физикоматематического анализа для решения естественнонаучных задач.
ОПК-2	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия используемых физических приборов;	-объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; -указать, какие законы описывают данное явление или эффект; -истолковывать смысл физических величин и понятий; -записывать уравнения для физических величин в системе СИ; -использовать различные методики физических измерений и	-использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; -применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

		обработки экспериментальных данных;	
--	--	---	--

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей и профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

[Введите текст]

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литера тура
		лабор		Содержание	Часы		
1	Изучение спектров излучения атома водорода	10		Теория Бора атома водорода	6	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
2	Определение постоянной Ридберга	8		Уравнение Шредингера		Устный опрос, доклад, конспект,	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
3	Изучение эффекта Зеемана и Пашена-Бака	10		Систематика атомных состояний. Связь Рассел-Саундерса.	10	Устный опрос, доклад, конспект, коллоквиум	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
4	Эффект Штарка	10		(jj)-связь	10	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
5	Изучение комбинационного рассеяния света	10		Вращательные и колебательные состояния молекул		Устный опрос, конспект, доклад, коллоквиум	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
6	Определение постоянной тонкой структуры	10		Спин-орбитальное взаимодействие	10	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
7	Счётчик Гейгера	10		Ядерные реакции. Модели ядерных ядер		Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
8	Определение периода полураспада изотопов	4		Радиоактивность и её виды и закономерности	10	Устный опрос, конспект, доклад, презентация	[1], [2], [3], [4], [5], [6]
	ИТОГО	72			36		

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

[Введите текст]

Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа № 1. Изучение спектров излучения атома водорода 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	7 5 2
Лабораторная работа № 2. Определение постоянной Ридберга 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	5 5 2
Лабораторная работа № 3. Изучение эффекта Зеемана и Пашена-Бака 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	7 5 2
Лабораторная работа № 4. Эффект Штарка 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	5 5 2
Лабораторная работа № 5. Изучение комбинационного рассеяния света 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	5 5 2
Лабораторная работа № 6. Определение постоянной тонкой структуры 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента 3. Обработка результатов и сдача отчета	0 0 0	5 5 2
Лабораторная работа № 7. Счётчик Гейгера 1. Подготовка теории и хода работы 2. Проведение эксперимента	0 0 0	5 5 2

3. Обработка результатов и сдача отчета		
Лабораторная работа № 8. Определение периода полураспада изотопов		
1. Подготовка теории и хода работы	0	5
2. Проведение эксперимента	0	5
3. Обработка результатов и сдача отчета	0	2
Итого	0	100

Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекциивизуализации, практические занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лабораторное занятие - форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований. Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Перечень тем лабораторных занятий определяется рабочей программой учебной дисциплины. Количество студентов на таких занятиях не превышает половины академической группы. Приступая к работе в лаборатории, студенту следует знать, что любое несоблюдение расписания занятий и дисциплины будет считаться нарушением его служебных обязанностей. Преподаватель, который впервые встречается со студентами на

вводном занятии, должен ознакомить их с общими правилами работы в лаборатории, которые они обязаны неукоснительно выполнять.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения. Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; – развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену.

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература и интернетресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Неорганическая химия» (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы:

www.yandex.ru, www.google.ru, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.

Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий к каждому лабораторному и практическому занятию. Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернетисточниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое (семинарское) занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лабораторное занятие	Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач. При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная 15 основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием стендов, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины. Завершающей частью лабораторной работы является оформление в рабочей тетради отчета. Содержание отчета определяется темой занятия и может включать в себя вопросы различного характера. Так при проведении лабораторной работы в

	состав отчета могут входить: краткое описание методики выполнения работы; схема лабораторной установки; необходимые расчеты по обработке полученной информации; анализ полученных данных и общее заключение (выводы). Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе
Письменные домашние задания (конспект)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др. При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов и эссе, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Методика формирования результирующей оценки

Минимальное количество баллов, которое студент может набрать в ходе изучения курса для получения экзамена, – 50; максимальное – 100. Баллы складываются из следующих показателей: за регулярные выступления и работу на лабораторных и практических занятиях, решение задач и выполнение самостоятельной работы – до 20 баллов за каждый рубеж; за тестирование – до 15 баллов на каждой рубежной контрольной, до 30 баллов на устном ответе.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из: • <i>Работы на лекциях</i> • <i>Выполнения заданий на лабораторных занятиях</i> • <i>Выполнения домашних заданий</i> • <i>Самостоятельных работ</i>	0 0 0 0 0	20 4 6 6 4
Контрольная работа	0	15
Текущая оценка студента в течение 9-17 недели состоит из: • <i>Работы на лекциях</i> • <i>Выполнения заданий на лабораторных занятиях</i> • <i>Выполнения домашних заданий</i> • <i>Самостоятельных работ</i>	0 0 0 0 0	20 4 6 6 4
Контрольная работа	0	15
Итого	0	70

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1) Типовые задания для практических (семинарских) занятий

1. Основные положения теории Бора.
2. В чем состоит принцип соответствия Бора?
3. Вывод формулы постоянной Ридберга, без учета движения ядра.
4. Какие серии в спектре водорода Вам известны?
5. К чему приводит движение ядра?
6. Какие квантовые числа Вы знаете и каков их физический смысл?

Оценка	Критерий оценки устного и письменного ответа на
--------	---

	практическом занятии
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

2) Тематика рефератов не предусмотрено (для формирования компетенций ОПК-1, ОПК-3)

3) Вопросы к рубежным контрольным работам не предусмотрено (ОПК-1, ОПК-3):

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:</i>	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	5
письменная контрольная работа	25
<i>Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:</i>	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	5
письменная контрольная работа	25
Итого	100

Методика формирования результирующей оценки¹

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ или контрольная работа;

От 0 до 25 баллов(текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях Промежуточный контроль: **Для экзамена:**

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Экзамен».

Результатирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

**Шкала итоговой академической успеваемости студентов
по дисциплине**

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Зачёт	56-100	зачтено
	0-55	не зачтено

Вопросы для подготовки к зачету (ОПК-1, ОПК-3):

1. Опыт Резерфорда. Состав и размер ядер.
2. Масса и энергия связи ядра. Энергия отделения нуклонов.
3. Формула Вайцзеккера для энергии связи ядра.
4. Квадрупольный электрический момент и форма атомного ядра.
5. Спиновый и орбитальный ядерный магнетизм. Ядерный магнетон.
6. Законы радиоактивного распада ядра.
7. Альфа-распад. Кулоновский и центробежный барьеры.
8. Бета-распад. Экспериментальное обнаружение нейтрино.
9. Гамма-излучение ядер. Электрические и магнитные гамма-переходы.
10. Дейтрон - связанное состояние нейтрона и протона.
11. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия.
12. Мезонная теория ядерных сил.

-
¹ В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

13. Модель ядерных оболочек.
14. Одночастичные и коллективные возбуждения ядра.
15. Ядерные реакции (законы сохранения, кинематика).
16. Механизмы ядерных реакций. Прямые реакции. Составное ядро.
17. Синтез и деление ядер.
18. Систематика частиц. Адроны, лептоны, калибровочные бозоны.
19. Законы сохранения в мире частиц.
20. Частицы и античастицы.
21. Резонансные частицы.
22. Электромагнитные взаимодействия. Структура нуклона.

23. Изоспин частиц и ядер. Изоспиновые мультиплеты.
24. Странность. Рождение и распад странных частиц.
25. Сильные взаимодействия. Кварки. Глюоны. Цвет.
26. Кварковая структура адронов. Барионы. Мезоны.
27. Возбужденные состояния нуклона.
28. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны.
29. Несохранение четности в слабых взаимодействиях.
30. Слабые распады лептонов и кварков.
31. Нейтрино и антинейтрино. Спиральность.
32. Пространственная инверсия. Р-четность.
33. Зарядовое сопряжение. Зарядовая (С) четность. СР-инверсия.
34. Обращение времени. СРТ-теорема.
35. Объединение взаимодействий. Нестабильность протона.
36. Нуклеосинтез во Вселенной. Ядерные реакции в звездах.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание

основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Матвеев А.В. Атомная физика, т.4, М.: Высшая школа.
2. Сивухин Д.И. Курс общей физики. т.4 «Атомная физика», М.: Высшая школа.
3. Шпольский В.Н. Атомная физика, т. 1, 2. М.: Наука.
4. Фриш С.Э., Тиморева Н.М. Общий курс физики, т. 3.4.
5. Дирак П. Квантовая механика, М.: Мир.
6. Фейнман Р., Лейтон П., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т. 8,9. М.: Мир.
7. Широков Д.Н. Ядерная физика, М.: Высшая школа.
8. Ракобольская Н.И. Физика атомного ядра, М.: Высшая школа..

в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:

Необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kaspersky Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ от 22.01.2043 (действителен до 22.01.2025) с ОАО «Анти-Плагиат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№ КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения 8	№ СД/ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С: бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015611830 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк	Разработка СОГУ Свидетельство о	СОГУ

	вопросов для контроля знаний»	государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	
23.	Планы ВО	№ 2191-24 от 12.01.2024 г. (тех. поддержка до 26.02.2025 г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	Планы СПО	12.01.2024 № 2192-24 (подписка и обновления до 16.02.2025)	Россия
25.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№ 1157-23 от 29.03.2023 г. ООО ЛММИС	Россия
26.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021 г. ИП И.А. Сергеевич	Россия
27.	«Галактика»	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022 г.	Россия
28.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022 г.	Россия
29.	MOODLE	Бесплатное	США (бесплатное российское)
30.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная	Россия
31.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная	Россия
32.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная	Россия
33.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
36.	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com	США
37.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	КЭП (домен на яндексе)	Бесплатное (переведен в режим просмотра)	Россия
40.	РусГард	бесплатное	Россия
41.	ViPNet		Россия

42.	ВКС	Открытое ПО	бесплатное
-----	-----	-------------	------------

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Лаборатория ядерной и атомной физики 10 ауд

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска

Оборудование для проведения лабораторных работ::

Лаборатории физпрактикума «Атомная и ядерная физика» № 407, «Электронной микроскопии» № 166, «Астрофизика и физика космических лучей» № 317. Установки для изучения: дифракции электронов низкой энергии (ДЭНЭ), тонкой структуры спектральных линий, энергетического спектра электронов, внешнего фотоэффекта, спектра излучения абсолютно черного тела, спектра атома водорода, импульса и энергии заряженных частиц методом «кривизны», серийной структуры спектра алюминия. Установка фотометрическая, сверхвысоковакуумная установка УСУ-4. Установки для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца, потенциала ионизации методом Леонарда, удельной массы электрона, установка для изучения фотоэффекта. Электронный микроскоп TESLA BS-250, времяпролетный масс-спектрометр MCX-4, α -, β -, γ – препараты.

Ауд. 27 Компьютерные классы: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security