

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ



**СИЛЛАБУС ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА АТОМОВ И АТОМНЫЕ ПРОЦЕССЫ» ДЛЯ  
СТУДЕНТОВ ТРЕТЬЕГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ – 1-31 04 01 03**

Учебный предмет: атомная физика  
Специализация: физика - 1-31 04 01 03  
Количество часов обучения – 6 кредитов (144 часа)  
Лекция - 48 часов (2 кредита)  
Практические занятия (КМРО) - 48 часов (2 кредита)  
КМД - 48 часов (2 кредита)  
Курс – 3, 5 семестр

ДУШАНБЕ – 2023

### СИЛЛАБУС

(обширная рабочая программа) подготовил ассистент кафедры ядерной физики Файзуллоев И.Х. по предмету атомная физика и атомные процессы для студентов 3 курса дневной формы отделения физики - 1-31 04 01 03.

Имя и фамилия учителя:	Курс	3	Расписание уроков
Профессор Махсудов Б.И.	семестр	5	
	Количество кредитов	6	
Адрес учителя: Кафедра ядерной физики, ауд. учебный корпус №16. Телефон:	Лекция	48 с	
	КМРО	48 с	
	КМД	48 с	
	Прим КМД		
	Сводная контрольная форма	Экзамен	

Силлабус (обширная рабочая программа) составлен на основе учебного плана курсов общей физики, утвержденного Методическим советом ДМТ и Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Республики Таджикистан, направление 3301 – «Науки об окружающей среде», изданного Министерством Министерства образования и науки Республики Таджикистан. Утверждены 09.05.2023 г. за № 18/80, подготовлены для студентов радиозокологических специальностей.

Силлабус (обширная рабочая программа) разработан профессором кафедры ядерной физики Махсудов Б.И.

Силлабус (обширная рабочая программа) обсужден и утвержден на заседании кафедры ядерной физики 31 августа 2023 года, заседание №1.

«31» 08 2023 года, заседание №1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Махсудов Б.И.

На основании решения Научно-методического совета физического факультета от «01» 09 2023 года сессия № 7 рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе

Председатель Научно-методического совета факультет, к.ф.-м.н

Истамов Ф.М.




## РАЗДЕЛ I: ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**1.1.** Учебный предмет атомная физика и атомные процессы приобрел статус обязательного предмета в учебных планах специальности «Физика», занял положение одного из основных (базовых) предметов в формировании студента как высококвалифицированного специалиста квалифицированный специалист В ходе изучения вышеперечисленных предметов учащиеся узнают о строении атома, непрерывности или дискретности строения материи, средствах, появившихся в результате изучения строения атома.

**1.2. Краткое описание предмета.** Атомная физика - очень широкая наука, это учение о непрерывности или дискретности строения материи. Эта огромная отрасль естествознания занимается изучением строения и свойств атома, строением и свойствами электронной оболочки (или слоев) атома и связанными с ней явлениями, поведением атома или атомных систем во внешней силе. Концепция атома имеет более чем 2500-летнюю историю. Однако атомная физика как самостоятельная наука оформилась только в конце 19 века и до сих пор становится пионерной наукой о природе. И каждый новый этап атомной физики вызывает очередные изменения в области естествознания. Вот почему большинство естествоиспытателей, в том числе и физиков, особое внимание уделяли атомной физике. По этой причине знание основ этого раздела физики необходимо и необходимо, особенно для людей, избравших физику своей специальностью.

**1.3.** Целью и задачами предмета является расширение границ понимания учащегося и изучение дискретных характеристик материи, строения атома и его спектральных свойств, орудий, сделанных на основе дискретности строения мод. способ использования средств в науке и технике, который является формированием и развитием профессиональных навыков студента.

**В зависимости от цели при изучении «фитопатологии» решаются следующие задачи:**

- разъяснение содержания основных понятий науки об атомной физике и атомных явлениях;
- знакомство со строением атома и атомными явлениями;
- изучение классификации дискретности строения вещества;
- способствовать формированию у студентов навыков и умений по методам овладения средствами атомарного уровня, эффективным способом их использования в экономике;
- изучение методов изучения строения атома и атомных явлений;
- формирование у учащегося представления о связи атомной физики и атомных явлений с другими естественными науками (физикой, химией, биологией и др.)

**1.4. Предпосылки:** При изучении предмета «Физика атомов и атомных явлений» учащиеся опираются на полученные ими знания по следующим предметам, способствующим изучению данного предмета механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, математика, основы Информатика.

**1.5. Постреквизиты:** Студенты могут использовать знания и умения, полученные в результате изучения предмета «Физика атомов и атомных явлений» при изучении всех предметов физики и специальных предметов, в том числе: общая физика, теоретическая физика, нанофизика, материаловедение, методы анализа веществ и др.

**1.6. Основные требования к разделам предмета и его изучению:**

**1.6.1. Требования к владению предметом (профессиональные навыки).**

В результате изучения предмета студент должен:

**а) знать:**

- усвоил содержание понятия дискретности статьи;
- знать основы существования женского атома и уровни их формирования;

- узнать сущность, законы происхождения и разновидности атомов материи.
- иметь достаточно информации о приборах атомарного уровня.

**б) может:**

- может объяснить содержание основных понятий об атомных свойствах и атомных явлениях;
- изучить основы существования различных форм атомов и уметь их определять;
- может объяснить многообразие найденных инструментов на основе изучения строения атома и его использования.

**в) может реализовать на практике:**

- может раскрыть законы изучения атома;
- знать методы получения информации об атоме и его свойствах и уметь применять их в современной науке и технике.

**Формы** – лекции, практические слуховые занятия, подготовка докладов к конференции, самостоятельная текущая работа, выполнение условных заданий по каждой теме, выполнение самостоятельной работы, написание конспекта (конспекта).

**Методы** - решение заданий, подготовка отчетов, выполнение самостоятельной работы, дискуссии, рабочие игры, сдача экзаменов, контрольных работ и тому подобное.

При проведении практических занятий рекомендуется использовать имеющийся в распоряжении комплект электронного оборудования: электронную доску Основные пояснительные материалы (плакаты, примеры заболеваний, графики) должны быть подготовлены заранее для соответствующего использования (показы, диски). При проведении опроса на практических занятиях целесообразно использовать комплекс тестов.

**2.1. Календарный план-тема учебного предмета «Физика атомов и атомные процессы»**

Общее количество кредитов 6 (144 часа)

Аудиторные лекционно-теоретические занятия - 2 (48 часов)

Практический тренинг по аудиту - 2 (48 часов)

Самостоятельные работы студентов – 2 (48 часов)

**2.2. Общий план календаря предметов учебного предмета  
Содержание темы**

№	Цели	Список тем и сезонов	Аудиторные уроки				Литература
			Лекция	СРС	СРС	Итог	
<b>ФИЗИКА АТОМОВ И АТОМНЫЕ ПРОЦЕССЫ</b>							
1	I	Тема 1. Тепловое излучение	3	3	3	9	Литература: 1(с.7-29) Литература: 8(с.9-30)
2	II	Тема 2 Фотоны	3	3	3	9	Литература: 1(с.29-47) Литература: 8(с.35-47)
3	III	Тема 3 Ядерная модель атома.	3	3	3	9	Литература: 1(с.53-77) Литература: 8(с.51-66)
4	IV	Тема 4. Волновые свойства микрочастиц.	3	3	3	9	Литература: 1(с.82-117) Литература: 8(с.69-79)

5.	V	Тема 5. Элементы квантовой механики.	3	3	3	9	Литература: 1(с.124-129) Литература: 8(с.80-85)
6	VI	Тема 6 Квантования момента импульса.	3	3	3	9	Литература -1(с.134-154) Литература: 8(с.90-94)
7	VII	Тема 7. Результат квантовой механики для атома водорода.	3	3	3	9	Литература 8(с.103-127) Литература: 2 (с 182-214)
8	VIII	Тема 8. Распределение электронов по энергии в атоме.	3	3	3	9	Литература: 8(с.143-147) Литература: 2(с.254-267)
9	IX	Тема 9. Спектры щелочных металлов.	3	3	3	9	Литература: 8(с.110-119) Литература: 2(с.217-236)
10	X	Тема 10. Рентгеновские излучение Молекулы.	3	3	3	9	Литература -8 (с.152-164) Литература: 2(с.268-288,378-442)
11	XI	Тема 11. Магнитный момент атома.	3	3	3	9	Литература: 8(с.129-140) Литература: 2(с.291-317)
12	XII	Тема 12. Лазеры.	3	3	3	9	Литература: 8(с.164-175) Литература: 6(с.3-65)
13	XIII	Тема 13. Теплоемкость кристаллов	3	3	3	9	Литература: 8(с.179-212) Литература: 2(с.443-502)
14	XIV	Тема 14. Энергетические зоны в кристаллах.	3	3	3	9	Литература: 8 (с.218-242) Литература: 2 (с.443-502)
15	XV	Тема 15 Электропроводимость металлов и полупроводников.	3	3	3	9	Литература: 8 (с.218-242) Литература: 2 (с.443-502)
16	XVI	Тема 16. Электрон в электрическом и магнитном поле. Плазма.	3	3	3	9	Литература. 2 (с 335-365) Литература: 5 (с3-40)
<i>Общий:</i>			4			14	
			8	48	3	6	

### 2.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТОВ И ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

**Тема 1. Тепловое излучение.** Излучение черного тела Классическая теория излучения черного тела Концентрация мод колебаний Формула Рэлея - Джинса Формула Вина Формула Планка Противоречие форму формулы Планка закономерностям классической физики. Дискретность квантовых состояний и введение представления о квантовании энергии Квантовые переходы Спонтанные и вынужденные переходы Коэффициенты Эйнштейна Условия равновесия Формула Планка.

**Тема 2. Фотоны.** Открытие фотоэффекта Экспериментальные факты Противоречие законов фотоэффекта представлениям классической физики Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта Внутренний и ядерный фотоэффекты Импульс фотона Селективный фотоэффект. Опыты Комптона Рассеяние света с корпускулярной точки зрения Расчет эффекта Комптона.



**Тема 3. Ядерная модель атома.** Две модели строения атома Формула Резерфорда Опыты Резерфорда Заряд ядра Распределение заряда в атоме Несовместимость планетарной модели атома с представлениями классической физики Постулаты Бора Правила квантования Обобщение правил квантования на эллиптические орбиты Спектральные серии атома водорода Энергия ионизации атома водорода Спектр иона гелия. Учет движения ядра Изотопический сдвиг спектральных линий Недостатки теории Бора. Опыты Франка-Герца

**Тема 4. Волновые свойства микрочастиц.** Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Волны де Бройля. Уравнения де Бройля Плоские волны и фазовая скорость Волновой пакет и групповая скорость Несостоятельность гипотезы волнового. Опыты Томсона и Тартаковского Опыты по дифракции электронов без использования кристаллов.

**Тема 5. Элементы квантовой механики.** Уравнение Шредингера. Стационарные состояния Математические требования к волновой функции Условие нормировки волновой функции Собственные функции и собственные значения Ортогональность собственных функций Характер статистических закономерностей квантовой механики Уравнение Шредингера, зависящее от времени Плотность заряда и плотность тока Принцип суперпозиции состояний Описание физических величин в классической физике Описание физических величин в квантовой механике Определение оператора

**Тема 6. Квантования момента импульса.** Сложение орбитального момента и спина. Угол между орбитальным и спиновыми моментами Полный магнитный момент электрона. Векторная модель атома. Сложение моментов импульса в общем случае. Правила сложения спиновых магнитных моментов Возможные типы связи. (L-S) связи. Полный магнитный момент атома.

**Тема 7. Результат квантовой механики для атома водорода** Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Уравнение Шредингера. Квантовомеханическое описание движения микрочастиц Свойства волновой функции Квантование Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме Прохождение частиц через потенциальный барьер Атом водорода

**Тема 8. Распределение электронов по энергии в атоме.** Принцип Паули Мультиплетность спектров и спин электрона. Конфигурация атомов. Периодическая система элементов Менделеева.

**Тема 9. Спектры щелочных металлов.** Собственные значения энергии щелочных металлов Правила отбора. Резонансная линия Главная серия. Первая побочная (или диффузная) серия. Вторая побочная (или резкая) серия Спектры других щелочных металлов.

**Тема 10. Рентгеновские излучение. Молекулы.** Рентгеновское излучение Особенности рентгеновских спектров Объяснение особенностей рентгеновских спектров Закон Мозли Дублетный характер рентгеновских спектров

**Тема 11. Магнитный момент атома.** Орбитальный и спиновый магнитный момент. Магнетон Бора Заряд Ланде Эффект Зеемана Электронный парамагнитный резонанс.

**Тема 12. Лазеры. Самопроизвольный и вынужденный уход.** Коэффициент Эйнштейна Ширина спектральных линий Измерение уровня инверсии Положительный отзыв Подкрепление. Рубиновые лазеры

**Тема 13. Теплоёмкость кристаллов.** Спектр кристаллической решетки. Теория Дебая. Фотоны. Распределение Бозе-Эйнштейна.

**Тема 14. Энергетические зоны в кристаллах.** Квантовая теория свободного электрона в металле Плотность энергетических состояний Распределение Ферми-Дирака.

**Тема 15. Электропроводимость металлов и полупроводников.** Металлы, полупроводники. Собственные полупроводники и полупроводники. Электронная и теплопроводность. Сверхпроводимость. Сработало. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Термоэлектронные явления.

**Тема 16. Электрон в электрическом и магнитном поле. Плазма.** Плазма. Силы в электромагнитном поле, действующие на заряд. Лоуренс Пауэр. Влияние однородного широтного магнитного поля на движение заряда. Действие электростатического поля на электрическую частицу. Однородная широтная область. Однородное продольное поле. Значение плазмы. Основные свойства плазмы. Плазма в магнитном поле. Плазменные всплески и нестабильность. Плазменный разряд. Электромагнитное излучение плазмы. Корпускулярное отложение плазмы. Использование плазмы.

### 2.3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа обучающегося рассматривается как деятельность обучающегося в процессе самостоятельного освоения образовательной программы предмета по запланированным темам и заданиям и полностью обеспечивается образовательным и методическая литература и инструкции. Самостоятельная работа студента в условиях реализации кредитной системы обучения осуществляется в двух формах:

- самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСРП);
- самостоятельная работа студента (СРС).

#### СОДЕРЖАНИЕ СРСРП

Практическая подготовка является одной из форм учебной деятельности студентов, она обеспечивает логическую связь с теоретическим образованием, ориентацию отдельных учебных предметов в направлении практики и полноценную подготовку студентов как специалистов. На практических занятиях студенты изучают правила и методы практического использования теоретически полученных знаний по учебному предмету, развивают навыки и умения решать конкретные задачи на основе полученной научной информации.

Целью СРСРП является развитие у студентов способности к пониманию, творческому и самостоятельному мышлению, при этом в ходе нее происходит закрепление, расширение и разъяснение теоретически полученных знаний, что должно способствовать развитию профессиональных навыков студентов.

Осуществляется самостоятельная работа студента под руководством преподавателя - в виде контрольных заданий, рефератов, комплектов домашних заданий, рефератов, презентаций собранных материалов, защиты курсовых работ (проектов), отчетов по стажировкам и др. оценивается учителем.

Предмет №	Недел я	Содержание практических занятий (СРСРП)
Тема 2. Фотон.	II	Экспериментальные доказательства существования фотона. Двойственная природа электромагнитных волн. Решения проблем. Литература: 4 (с. 15-23) Литература: 12 (с. 276-285).
Тема 3. Модель ядра атома.	III	Световой спектр атома водорода.

		Экспериментальное доказательство ядерной модели атома. Источник фотонов. Фотонная передача.
Тема 4. Волновые свойства микрочастиц.	IV	Решения проблем. Литература: 4 (с. 37-40). Литература: 12 (с. 2853-287).
Тема 5. Элементы квантовой механики.	V	Необходимость гипотезы о волновых свойствах частиц. Длина волны частиц. Экспериментальный отчет о волновых свойствах частиц. Решения проблем. Литература: 4 (с. 24-37). Литература: 13 (стр. 220).
	VI	Основная часть изучения частиц в микромире. Физика волновой функции. Принцип неопределенности. Различные поведения объекта в макро- и микромире. Дискретность физических величин в микромире. Решения проблем. Литература: 2 (с. 59-69). Литература: 13 (с. 220-223).
Тема 6. Квантование момента импульса.	VII	Природа квантования физических величин. Основные и орбитальные квантовые числа. Их физический смысл. Решения проблем. Литература: 4 (с. 70-74). Список литературы: 13 (стр. 224).
Тема 7. Результат квантовой механики для атома водорода.	VIII	Применение уравнения Шредингера для водорода и водородоподобных атомов. Дискретность полной энергии электронов в атоме. Электронный слой и подслой в атоме. Решения проблем. Литература: 4 (с. 75-76).
Тема 8. Распределение электронов по энергии в атоме.	IX	Бозоны и фермионы. Спин частицы. Магнитные и спиновые квантовые числа. Электронный спин. Расположение электронов в атоме с учетом квантовых чисел и принципа Паули. Решения проблем. Литература: 4 (с. 73-80). Литература: 13 (стр. 224-226).
Тема 9. Типы щелочных металлов.	X	Метод изучения свойств одноатомных атомов. Ряды по осаждению атомов щелочных металлов.
Тема 10. Описательная рентгенография. Молекулы.	XI	Источник описательной рентгенографии. Описательный рентгеновский спектр. Использование описательной рентгенографии в анализе веществ. Химические связи в молекулах. Ковалентная связь и ее квантовая природа. Решения проблем. Литература: 4 (с. 83-86). Литература: 12 (с. 285-291).
Тема 11. Магнитный момент атома.	XII	Атом во внешнем магнитном поле. Магнитный момент атома. Механизм эффекта Зеемана для изучения внутриатомных явлений. Инструменты для научных исследований и медицинской



		диагностики на основе эффекта Зеемана. Решения проблем. Литература: 4 (с 96-99).
Тема 12. Лазеры.	XIII	Физический принцип работы лазера. Отличие лазера от обычных оптических источников. Конструкция и типы лазеров. Использование лазеров
Тема 13. Температура кристаллов.	XIV	Физические основы образования кристаллов и их отличие от других химических соединений. Отличие классической теории Эйнштейна и Дебая от температуры кристаллов. Частицы и квазичастицы. Фонон.
Тема 14. Энергетическая зона в кристаллах.	XV	Причина образования энергетических зон в кристаллах. Свободный электрон как фактор проводимости кристаллов. Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака
Тема 15. Энергетические зоны в кристаллах.	XVI	Металлические, полупроводниковые и диэлектрические энергетические зоны. Использование физических свойств полупроводников в устройствах микро- и нанозлектроники.
Итого		16

### 2.5. Краткое описание заданий для самостоятельной работы учащихся (СРС)

Самостоятельная работа студента (СРС) представляет собой активный и целенаправленный способ приобретения знаний, развития его продуктивных умений и навыков без активного участия в этом процессе преподавателя. Все виды самостоятельной работы студентов являются обязательными и контролируются. Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущим урокам. Результат самостоятельной работы студента выражается в активном участии в лекционно-теоретических и практических занятиях, семинарах, лабораторных работах и сдаче зачетных и других форм. Оценка, полученная в результате самостоятельной работы студентов, является основанием для общей оценки усвоения ими учебных предметов. Подведение итогов и оценка самостоятельной работы студента проводится периодически в присутствии всех студентов академической группы. Результаты самостоятельной работы студента учитываются при проведении итоговой аттестации по учебному предмету.

Способы выполнения самостоятельной работы студента на основе образовательных программ предмета «Физика атомов и атомные процессы» и учебного плана данной специальности устанавливаются следующим образом:

Перечень тем	Задание	Срок выполнения.	Объем и порядок работы.
Тема 1. Тепловое излучение.	Домашнее задание - Информация о видах излучения (равновесное и неравновесное).	Неделя 1	Предоставление письменного отчета и ответы на вопросы (не менее 4-5 страниц)

Тема 2. Фотон.	Домашнее задание – анализ представлений, связанных с природой электромагнитной волны, источником ее возникновения и исчезновения. Анализ результатов обычных экспериментов с новой точки зрения, принимая во внимание доказательство существования фотона	Неделя 2	Доставка в письменной форме и графиках.
Тема 3. Модель ядра атома.	Домашнее задание - понять необходимость и изучения строения атома и проанализировать каждый результат опыта Резерфорда по рассеянию альфа-частицы на веществе.	Неделя 3	Представление в письменной форме и на чертеже.
Тема 4. Волновые свойства микрочастиц.	Домашнее задание - анализ волновых свойств микрочастиц и различные результаты по сравнению с поведением макрочастиц. Анализ результатов экспериментов по данному вопросу.	Неделя 4	Представление в письменном виде. Презентация домашнего задания.
Тема 5. Элементы квантовой механики.	Домашнее задание - углубленный анализ уравнения Шредингера и входящих в него величин.	Неделя 5	Представление в письменном виде.
Тема 6. Импульсное квантование.	Домашнее задание - понимание правила квантования в квантовой механике.	Неделя 6	Представление в письменном виде.
Тема 7. Результат квантовой механики для атома водорода	Домашнее задание - сравнить полученные результаты о свойствах атома водорода с помощью уравнения Шредингера и теории заряда	Неделя 7	Представление в письменном виде.
Тема 8. Распределение электронов по энергии в атоме.	Домашнее задание - создание электронной конфигурации первых двадцати атомов периодической таблицы химических элементов.	Неделя 8	Представление в письменном виде.
Тема 9. Типы щелочных металлов.	Домашнее задание - анализ спектра излучения атомов щелочных металлов.	Неделя 9	Представление в письменном виде. Презентация домашнего задания
Тема 10. Описательная рентгенография. Молекулы	Домашнее задание - понять разницу между интерфертивным и описательным рентгеновским излучением. Изучение работы аналитических инструментов на основе описательной рентгенографии.	Неделя 10	Представление в письменном виде. Презентация домашнего задания.
Тема 11. Магнитный момент атома	Домашнее задание - узнать, как работают медицинские диагностические инструменты, основанные на эффекте Зеемана.	Неделя 11	Представление в письменном виде. Презентация домашнего задания.
Тема 12. Лазеры.	Домашнее задание - восприятие лазеров от обычных оптических источников.	Неделя 12	Представление в письменной форме.
Тема 13. Температура кристаллов.	Домашнее задание - проанализировать различные теории о температуре тела.	Неделя 13	Представление в письменной форме
Тема 14. Энергетическая зона в кристаллах.	Домашнее задание - анализ образования дискретных энергетических зон в кристалле.	Неделя 14	Представление в письменной форме.

Тема 15. Энергетическая зона в кристаллах.	Домашнее задание - анализ строения энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Понимание зависимости проводимости от структуры энергетической зоны.	Неделя 15	Представление в письменной форме.
Тема 16. Влияние магнитного и электрического полей на заряженную частицу. Плазма.	Домашнее задание - разбор принципа работы ТОКАМАК.	Неделя 16	Представление в письменном виде. Презентация домашнего задания.

### РАЗДЕЛ III: ПОЛИТИКА И ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ

Оценка выставляется согласно действующему Положению о кредитной системе обучения. Еженедельно проводится текущий контроль за участием студентов в лекционных и практических занятиях, активностью в КМРО, выполнении письменных домашних заданий и заданий по КМД. В конце семестра проводится комплексный экзамен в различных формах (тестовая, устная, письменная и др.).

В конце семестра вы получите общий итоговый балл, который является показателем результатов ваших усилий в течение семестра. Сводная оценка выставляется на основании оценочной таблицы, определяемой Ученым советом университета.

Учебная активность студента в каждом туре (каждую неделю: 2,5 + 6 + 4 = 12,5 баллов).

В том числе: 4 балла - за активность на лекционных занятиях;

6 баллов - за выполненные работы, связанные с СРСРП (семинарские, практические и т.д.);

2,5 балла - за самостоятельную работу (СРС).

Определение рейтинга обучающегося в сводной аттестации, экзамене по учебному предмету также осуществляется на основании требований балльно-рейтинговой системы ECTS.

Суммарная аттестация, экзамен по предмету образования принимаются и проводятся в форме зачетной или устной. Объем тестовой анкеты при комплексной аттестации, экзамене по учебному предмету равен 25 вопросам. Меньше этого допускается по учебным предметам точных наук.

За каждый правильный ответ присваивается 4 балла. Если в тесте менее 25 вопросов, фиксированная оценка должна быть равна 100.

Баллы, полученные обучающимся при приеме итоговой аттестации, экзамене по учебному предмету, учитываются как сумма баллов за зачет. Рейтинговые баллы, полученные студентом на комплексной аттестации, экзамене по учебному предмету, прибавляются к баллам, набранным в течение семестра.

Оценка, присваиваемая предмету, представляет собой сумму баллов, полученных в течение недели, и результата итогового экзамена. Очки начисляются следующим образом:

№	ТИП КОНТРОЛЬ	НЕДЕЛИ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ШКОЛ																ИЧ	Σ баллы		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1	За активность на лекциях	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	
2	За выполненные работы, связанные с КМРО	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	96	
3	За выполненные работы по КМД	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	40	
4	В течение недели	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	200	
5	Все вместе																			100	300

Общий балл по предмету рассчитывается по следующей формуле:

$$ИЧ = \left[ \frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Выражение шрифт класса	Числовое выражение оценок	Счет правильные ответы	Традиционное выражение оценок
A	4,0	95 ≤ A ≤ 100	Превосходно

A -	3,67	$90 \leq A < 95$	ХОРОШО
B +	3,33	$85 \leq B < 90$	
B	3,0	$80 \leq B < 85$	
B -	2,67	$75 \leq B < 80$	
C +	2,33	$70 \leq C < 75$	Удовлетворительно
C	2,0	$65 \leq C < 70$	
C -	1,67	$60 \leq C < 65$	
D +	1,33	$55 \leq D < 60$	
D	1,0	$50 \leq D < 55$	
F <sub>X</sub>	0	$45 \leq F_X < 50$	Неудовлетворительный
F	0	$0 \leq F < 45$	

*Примечание:* F<sub>X</sub> - неудовлетворительная оценка, дающая студенту право сдать экзамен по данному предмету в три семестре (дополнительной сессии) без оплаты сбора.

**Рекомендуемая одежда и участие студентов во всех занятиях** (лекциях, семинарах, лабораториях и т.п.) обязательно. Приход на занятия сам по себе не означает повышения оценок, то есть необходимо активное участие ученика в занятиях. В случае прогула или невыполнения заданий, поставленных преподавателем в срок, студент штрафуются на определенные баллы.

**Активность на занятиях по аудиту и КМРО** является обязательной и является одной из составляющих общего балла студента. Обязательным требованием предмета является подготовка к каждому уроку. Потому что результатом практической аудиторной подготовки студента являются баллы, полученные в ходе текущего обучения. В результате освоения учебного предмета на аудиторных занятиях, участия и активности - 64 балла, самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (семинарская, практическая и т.д.) - 96 баллов и за КМД 40 возможных баллов по каждому учебному периоду.

**Письменное домашнее задание** – выполнить самостоятельную работу и написать самостоятельную работу (эссе) по заданной теме. Выполнение сочинений обязательно для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, объем, логика изложения, наличие анализа и выводов, сдачи в срок.

**Познаний контроль** включает в себя все темы лекций, домашние задания и материалы для чтения, которые были просмотрены в ходе него, и реализуется в виде тестов и дебатов, связанных с изучаемыми темами.

**Промежуточный экзамен** – это форма контроля, которая проводится дважды в течение каждой академической четверти с целью определения уровня усвоения обучающимися образовательной предметной программы. Промежуточные экзамены проводятся учителями-предметниками в тестовых центрах университетов.

**Итоговый экзамен** проводится в устной или письменной форме и включает в себя разные типы заданий: открытые вопросы, решение примеров и задач. Критерии выставления экзаменационных оценок: полнота и правильность ответов, логика и манера изложения.

#### РАЗДЕЛ IV: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ НАУКИ

##### 4.1. Перечень учебно-методических материалов:

1. И. В. Савельев, Курс общей физики, книга 5, Астрель, Москва, 2007.
2. А. Н. Матвеев. Атомная физика.-М: высшая школа, 1989.
3. И. В. Сивухин. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика (ч.1.2) М. Наука, 1989.
4. Э. В. Шпольский. Атомная физика, т.1-2.-М: Наука, 1974.
5. В. С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Наука. Москва, 1969.
6. И. В. Савельев. Сборник вопросов и задач по общей физике. Астрель, Москва, 2005.

##### 4.2. Рухияти адабиёти тавсияшаванда

- A1 Барсуков О. А., Барсуков К. А. «Радиационная экология». М., Научный мир, 2003.
- A2 Бандаренко И. П., Будрова Н. Б. «Основы дозиметрии и защита от излучений» М., Высшая школа, 1962.
- A3 Интернет, адрес страницы <http://ef-concurs.dva.ru/2006-2007/docs/05129.doc>.
- A4 Научно – популярный журнал «Биология для школьников» под редакцией Н. Ю. Кудряшовой, Ю. Б. Кудряшова – Москва, 2008, №4
- A5 О. И. Васильенко, - "Радиационная экология" – М.: Медицина, 2004. – 216 с.