**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Образовательная программы: 6В05308 «Ядерная физика (ГУ «Дубна»)», 6В05303 «Техническая физика», 6В05306 «Физика и астрономия»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины**  | **Самостоятельная работа обучающегося (СРС)** | **Кол-во часов (в кредитах)** | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| 3091 Атомная физика | 5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 | 7 |
| **Академическая информация о дисциплине** |
| **Вид обучения** | **Цикл/компонент** | **Типы лекций** | **Типы практических занятий** | **Форма и платформа итогового контроля** |
| Оффлайн | Базовый | Проблемная, аналитическая | Решение задач | Тестовый экзамен в системе Univer |
| **Лектор** | Пшиков Мустахим Искиндирович |
| **e-mail** | mustahim.pshikov@gmail.com |
| **Телефон:** | 87017870201 |
| **Ассистент**  | Сызганбаева Сауле Аскаровна |
| **e-mail** | Syzganbayeva.saule1@gmail.com |
| **Телефон:** | 87074501268 |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация дисциплины** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)** В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения (ИД)**  |
| дать полную картину физики атома и атомных явлений, позволяющее в дальнейшем развивать более углубленное и детализированное исследование в науке, технике и на производстве. | РО 1 Понимать суть физического явления и законы, объясняющие его. | ИД 1.1 Представляет изучаемое физическое явление.ИД 1.2 Применяет законы, объясняющие явление. |
| РО 2 Решать типовые задачи темы. | ИД 2.1 Применяет алгоритм решения типовых задач темы.ИД 2.2 Умеет переводить физические величины из одной системы измерения в другую. |
| РО 3 Владеть основными методами и приемами вычислений и оценки результатов. | ИД 3.1 Может пользоваться основными методами и приемами вычислений.ИД 3.2 Грамотно производит вычисления в системе СИ.ИД 3.3 Оценивает результаты вычислений. |
| РО 4 Знать, получать и расшифровывать спектры атомов и молекул. | ИД 4.1 Может работать со спектральными приборами для получения атомарных и молекулярных спектров.ИД 4.2 Может расшифровывать спектры атомов и молекул. |
| РО 5 Видеть практическую значимость и перспективы использования атомарных и молекулярных спектров. | ИД 5.1 Умеет использовать результаты расшифровки спектров для вычисления характеристик атома или молекулы.ИД 5.2 Применять спектральные методы исследования для анализа состава вещества и его чистоты. |
| **Пререквизиты**  | Механика. Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика, Математика 1, 2. |
| **Постреквизиты** | Спец. дисциплины. Учебная и производственная практика. |
| **Учебные ресурсы** | **Основная:**1. Матвеев А.Н. Атомная физика.-М.: ВШ, 2018г.-439 с.2. Трофимова Т.И. Курс физики.-М.: «Академия», 2017-560 с.3. Иродов И.Е. Квантовая физика.-М.: Физматлит, 2014-272 с.4. Савельев И.В. Курс общей физики.-Т.З.М.: «Наука», 20205. Мартинсон Л.К., Смирнов Е.В. Квантовая физика.-М. изд.«МГТУ», 2016-528 с.6. Иродов И.Е. Атомная и ядерная физика.Сборник задач.-СПБ:«Лаж»,2020-288 с***Дополнительная***1. Шпольский Э.В. Атомная физика. - М.: Наука, 1989.2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика. Ч.1. М., 1986.3.Иродов И.Е. Задачи по квантовой физике. М.: Бином. Лаборатория знаний,2012 – 215с.4.Ракобольская И.В. Ядерная физика. Издательство Московского университета, 1971, - 296 с. 5.Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Издательство: М.: "Энергоатомиздат", 1993 г.6.Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Юдин Н.П. Частицы и атомные ядра. М.: Издательство ЛКИ, 2007, - 584 с. **Ресурсы инклюзивного образования**:1. Лекции и практические занятия на сайте dka@csu.ru2. Виртуальные лабораторные работы <http://elibrary.kaznu.kz/ru>**Исследовательская инфраструктура**1. Лаборатория атомной физики, к.2292. Лаборатория атомной физики, к.231**Профессиональные научные базы данных** не имеются**Интернет-ресурсы:**1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> 2. MOOC/видео лекции по атомной физике.3. Виртуальные лабораторные работы по атомной физике dka@csu.ru**Программное обеспечение**  не требуется |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf) Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.**Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail mustahim.pshikov@gmail.com либо посредством видеосвязи в Zoom 810 549 0898**Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины. **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** |
| **Балльно-рейтинговая** **буквенная система оценки учета учебных достижений** | **Методы оценивания** |
| **Оценка** | **Цифровой** **эквивалент****баллов** | **Баллы,** **% содержание**  | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.**Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.**Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. |
| A | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | 90-94 |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | 75-79 | Активность на лекциях  | 0 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Работа на практических занятиях  | 25 |
| C | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа  | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | Проектная и творческая деятельность  | 10 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | Неудовлетворительно | Итоговый контроль (экзамен)  | 40 |
| D | 1,0 | 50-54 | ИТОГО  | 100  |
| Fx | 0,5 | 25-49 |
| F | 0 | 0-24 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.****балл** |
| **МОДУЛЬ 1. Атомная гипотеза, простейшие модели атома, квантовые явления и гипотеза де Бройля** |
| 1 | **Л 1.** Атомная гипотеза и ее дальнейшее развитие | 1 |  |
| **СЗ 1.** Решение задач по теме "Рассеяние α-частиц. Формула Резерфорда" | 1 | 5 |
| **ЛЗ 1.** Рассеяние частиц и строение атома (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 5 |
| 2 | **Л 2.** Эмпирический подход в понимании атомарных спектров | 1 |  |
| **СЗ 2.** Решение задач по теме "Атомарные спектры | 1 | 5 |
| **ЛЗ 2.** Опыты Франка и Герца  | 2 | 5 |
| 3 | **Л 3.** Постулаты Бора и их опытное доказательство. Модель и теория атома Бора | 1 |  |
| **СЗ 3.** Решение задач по теме "Атом Бора». | 1 | 5 |
| **ЛЗ 3.** Излучение атома водорода (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 5 |
| **СРСП 1.** Консультации по выполнению **СРС 1**  |  |  |
| 4 | **Л 4.** Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Экспериментальная проверка гипотезы де Бройля | 1 |  |
| **СЗ 4.** Решение задач по теме "Гипотеза де Бройля» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 4.** Определение постоянной Ридберга и массы электрона | 2 | 5 |
| **СРС 1.** Тест 1 по темам модуля 1 |  | 14 |
| **МОДУЛЬ 2. Квантово-механический подход в изучении атомов** |
| 5 | **Л 5.** Волновая функция. Уравнение Шредингера. Квантование | 1 |  |
| **СЗ 5.** Решение задач по теме " Соотношение неопределенностей». | 1 | 5 |
| **ЛЗ 5.** Расшифровка спектрограмм | 2 | 5 |
| 6 | **Л 6.** Практическая реализация математического аппарата квантовой механики для изучения свойств атома водорода | 1 |  |
| **СЗ 6.** Решение задач по теме «Прямоугольная потенциальная яма». | 1 | 5 |
| **ЛЗ 6.** Использование атомных спектров для анализа состававещества | 2 | 7 |
| **СРСП 2.** Консультации по выполнению **СРС 2**  |  |  |
| 7 | **Л 7.** Магнитные свойства атомов. Спин электрона. Тонкая и сверхтонкая структура | 1 |  |
| **СЗ 7.** Решение задач по теме «Квантовый гармонический осциллятор». | 1 | 5 |
| **ЛЗ 7.** Волновые свойства частиц (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 5 |
| **СРС 2.** Тест 2 по темам модуля 2 |  | 14 |
| **Рубежный контроль 1** | **100** |
| **МОДУЛЬ 3. Сложные атомы и молекулы** |
| 8 | **Л 8.** Щелочные металлы. Принцип Паули. Сложение моментов | 1 |  |
| **СЗ 8.** Решение задач по теме «Центрально-симметричное поле. Атом водорода. Уровни энергии и квантовые числа электрона в атоме водорода» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 8.** Частица в потенциальной яме (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 5 |
| 9 | **Л 9.** Основные состояния сложных атомов. Термы многоэлектронных атомов | 1 |  |
| **СЗ 9.** Решение задач на тему «Уровни энергии и спектр атомов щелочных металлов»  | 1 | 5 |
| **ЛЗ 9.** Изучение сериальных закономерностей в спектрах щелочных элементов | 2 | 5 |
| **СРСП 3.** Консультации по выполнению **СРС 3** |  |  |
| 10 | **Л 10.** Атом гелия и элементы второй группы. Таблица Менделеева  | 1 |  |
| **СЗ 10.** Решение задач на тему «Заполнение электронных оболочек» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 10.** Изучение тонкой структуры спектральных линий натрия  | 2 | 5 |
| **СРСП 4.** Консультация по выполнению **СРС 3.** |  |  |
|  |  |  |
| 11 | **Л 11.** Поведение атома в магнитном и электрическом полях | 1 |  |
| **СЗ 11.** Решение задач по теме «Состояние электронов в атоме, электронные оболочки атомов и их заполнение» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 11.** Эффект Зеемана, электронный парамагнитный резонанс, гелий-неоновый лазер | 2 | 5 |
| **СРС 3.** Тест 3 по темам 8-10 недель |  | 10 |
| 12 | **Л12.** Строение и свойства молекул. | 1 |  |
| **СЗ 12.** Решение задач на тему «Эффект Зеемана» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 12.** Изучение структуры молекулярного спектра и определение межатомного расстояния молекулы CN | 2 | 5 |
| **СРСП 5.** Консультация по выполнению **СРС 4.** |  |  |
| 13 | **Л 13.** Молекулярные спектры | 1 |  |
| **СЗ 13.** Решение задач на тему «Уровни энергии молекулы» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 13.** Вращательный спектр молекулы (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 5 |
| **СРС 4.** Тест 4 по темам 11-13 недель |  | 8 |
|  | **МОДУЛЬ 4. Элементы ядерной физики** |  |  |
| 14 | **Л 14.** Строение ядра атома. Естественная и искусственная радиоактивности | 1 |  |
| **СЗ 14.** Решение задач на тему «Молекулярные спектры» | 1 | 5 |
| **ЛЗ 14.** Радиоактивный распад (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 3 |
| **СРСП 6.** Консультация по выполнению **СРС 5.** |  |  |
| 15 | **Л 15.** Типы ядерных реакций. Ядерная энергетика | 1 |  |
| **СЗ 15.** Решение задач на тему «Радиоактивность. Ядерные реакции» | 1 | 4 |
| **ЛЗ 15.** Ядерный реактор (виртуальная лабораторная работа) | 2 | 3 |
| **СРС 5.** Тест 5 по темам модуля 4 |  | 7 |
|  | **СРСП 7. Консультация по подготовке к экзаменационным вопросам.** |  |  |
| **Рубежный контроль 2** | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бейсен Н.А.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коданова С.К.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Пшиков М.И.**