**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», 2020  5. 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.ru  2. Виртуальные лабораторные работы <http://elibrary.kaznu.kz/ru>  **Исследовательская инфраструктура**  1. Лаборатория атомной физики, к.229  2. 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/Академическая политика.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/Политика академической честности.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/Правила проведения итогового контроля ЛЭС 2022-2023 учгод русязыке.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/Инструкция для итогового контроля весеннего семестра 2022-2023.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.**