Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ" Лицензия №4 от 28.08.2025 г.
УМС ФБИУКС Протокол №27/08-25 от 27.08.2025 г.
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ" Протокол №1 от 30.08.2025 г.
УМС ИЯФИТ Протокол №01/08/24-573.1 от 30.08.2024 г.
УМС ЛАПЛАЗ Протокол №01/08-577 от 28.08.2025 г.
УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.
НТС ИФИБ Протокол №3.1 от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ МАНХЭТТЕНСКОГО И СОВЕТСКОГО ПРОЕКТОВ СОЗДАНИЯ АТОМНОГО ОРУЖИЯ

Направление подготовки (специальность)	[1] 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок [2] 38.03.05 Бизнес-информатика [3] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии [4] 03.03.02 Физика [5] 11.03.04 Электроника и наноэлектроника [6] 27.03.03 Системный анализ и управление [7] 03.03.01 Прикладные математика и физика [8] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств [9] 14.03.02 Ядерные физика и технологии [10] 12.03.01 Приборостроение [11] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии [12] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки

[13] 01.03.02 Прикладная математика и информатика
[14] 15.03.06 Мехатроника и робототехника
[15] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
[16] 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
[17] 16.03.01 Техническая физика
[18] 09.03.04 Программная инженерия
[19] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
1, 2, 3, 4	1	36	24	0	0		12	0	З
Итого	1	36	24	0	0	0	12	0	

АННОТАЦИЯ

Курс лекций посвящен созданию атомного оружия в США и СССР. Курс начинается с истории открытия нейтрона Дж. Чедвиком (1932 г.) и роли тепловых нейтронов при наработке радиоактивных изотопов группой Э. Ферми (1934 г.) Подробно рассказывается об открытии деления урана О. Ганом и Ф. Штрассманом (1938 г), и возникающих при этом вторичных нейтронов, что привело к обоснованию возможности цепной реакции деления и создания атомной бомбы. Описаны работы во Франции, СССР, Англии и США, приведшие к выводу о практической возможности создания атомной бомбы, основанной на цепной реакции деления U-235. Подчеркнута роль европейских физиков-эмигрантов по инициации работ по урану в США и решению правительства США о финансировании работ по создания атомного оружия (Манхэттенский проект). Подробно рассказывается о разработке бомбы на основе деления Pu-239, возникших при этом трудностей и их решению. Подробно рассказано о роли советской разведки в Атомном проекте СССР. Описан переход от экспериментов в ядерной физике к ядерным промышленным технологиям в специально созданных ядерных центрах, как в США, так и в СССР (разделение изотопов урана, создание ядерные реакторов-наработчиков плутония и разработке конструкции ядерных боеприпасов). Цикл лекций завершается описанием тестового подрыва ядерного заряда имплозивного типа на полигоне Аламагодро и атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, и испытания первого советского атомного заряда на Семипалатинском полигоне 29 августа 1949 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение истории создания атомной промышленности на примере Манхэттенского и Советского атомных проектов по созданию атомного оружия.

Подробно описан переход от экспериментов к ядерным промышленным технологиям (разделение изотопов урана, создание ядерных реакторов-наработчиков плутония и конструкции ядерных боеприпасов в специально созданных ядерных центрах).

Дано представление о связи новой физики с созданием ядерных промышленных технологий в первой половине XX века.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Логически и содержательно – методически дисциплина является частью вводной специализации, являющейся неотъемлемой частью знаний физика – экспериментатора в области экспериментальной ядерной физики и физики частиц.

Для освоения данной дисциплины необходимо предшествующее освоение курса общей физики.

«Входными» знаниями являются знания курса общей физики и ядерной физики в объеме среднеобразовательной школы и первых курсов высшей школы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	З-УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте У-УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте В-УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] – Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-5 [1] – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе

	межкультурного взаимодействия В-УК-5 [1] – Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Гражданское и патриотическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование патриотического самосознания, стремления к реализации интересов Родины (В4)
Гражданское и патриотическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование гражданской идентичности, гражданской и правовой культуры, активной гражданской позиции, навыков, необходимых для успешной самореализации в обществе (В5)
Гражданское и патриотическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование неприятия деструктивных идеологий (В6)

Курс предусматривает как организацию дискуссионных интерактивных мероприятий для обсуждения основных тем, так и самостоятельную внеаудиторную работу – подготовку и представление письменных докладов по тематике курса, которые вносят вклад как в воспитательную профилактику студентов, так и в социальный компонент образовательной технологии

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	**Наименование раздела учебной дисциплины**	**Недели**	**Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.**	**Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)**	**Максимальный балл за раздел****	**Аттестация раздела (форма*, неделя)**	**Индикаторы освоения компетенции**
	3 Семестр						
1	Первый раздел	1-8	16/0/0		25	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, З-УК-5,

							У-УК-5, В-УК-5
2	Второй раздел	9-16	8/0/0		25	КИ-16	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5
	Итого за 3 Семестр		24/0/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	З	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	3 Семестр	24	0	0
1-8	**Первый раздел**	16	0	0
1 - 2	**Введение. Открытие нейтрона (1932 г.) и деления урана (1938 г.)** Открытие нейтрона Дж. Чедвиком (1932 г.) и искусственной радиоактивности Ф. и Ирен Жолио-Кюри (1934 г.). Открытие радиоактивных изотопов группой Э. Ферми. Открытие деления урана О. Ганом и Ф. Штрассманом. Открытие вторичных нейтронов при	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	делении U-235 и обоснование создания атомной бомбы (группа Ф. Жолио-Кюри, апрель 1939 г.)			
2 - 3	**Работы по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах** Работы групп Э. Ферми и Л. Сциларда (США), Ж. Кюри (Франция) и В. Гейзенберга, П. Гартека, К. Дибнера и В. Герлаха (Германия) по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах в природном уране. Выбор замедлителя нейтронов (вода, тяжелая вода, графит).	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	**Работы по ядру в Англии. Меморандум Фриша и Пайерлса «О конструкции «супербомбы»** Идея Дж. Чедвика о цепной реакции делении на U-235 на быстрых нейтронах (1939 г.). Меморандум Фриша и Пайерлса «О конструкции «супербомбы» и создание в Великобритании комитета MAUD (1940 г.) и Tube Alloy (1941 г.) Проекты разделения изотопов урана методом термодиффузии и диффузионным методом	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	**Идея создания атомного заряда на основе плутония-239** Письмо А. Эйнштейна Президенту США Рузвельту (1939). Государственная поддержка исследований по атомному оружию правительством США (создание Урановый комитет (1939 г.) и др. организаций). Идея создания атомного заряда на основе Pu-239 (К. фон Вайцзеккер, Э. Ферми и др., 1939 г.). Открытие изотопов Np-239, Pu-238 и Pu-239 (Беркли, май 1940 г., январь 1941г. и март 1941 г.). Вторичные нейтроны при делении Pu-239.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	**От ядерной физики к ядерным промышленным технологиям** Организация Манхэттенского проекта (август 1942 г.). Начало промышленного производства компонент атомной бомбы (уран, графит, тяжелая вода). Создание атомного котла CP-1 на основе природного урана и графита (2 декабря 1942 г.) Разделение изотопов урана в промышленном масштабе. Термодиффузионный, электромагнитный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	**Получение плутония на промышленных реакторах** Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Pu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Po-Be модулированный нейтронный инициатор.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	**Начало мировой атомной эры** Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

	августа 1945.			
8 - 9	**Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах** Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физико-технических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.)	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0
9-16	**Второй раздел**	8	0	0
9 - 10	**Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР** Советская разведка докладывает (П.М. Фитин, Л.Р. Квасников, А.В. Горский). Прокоммунистические сотрудники лабораторий и госучреждений в Англии и США. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0
10 - 12	**Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42** Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем работ по урану (10 марта 1943 г.) Разработка технологий и начало работ по производству урана, графита и тяжелой воды. Схема имплозивного обжатия плутония (Л. Ландау, 1943).	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0
12 - 14	**Советский атомный проект (сент 1942 – авг 1945).** Постановление ГКО №9887сс от 20 августа 1945 г. о создании Специального комитета при ГКО СССР. Создание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.). Разработка технологии выделения плутония из облученного урана (Радиевый институт, ГИРЕДМЕТ (НИИ-9), ИОНХ АН СССР). Запуск первого промышленного реактора А-1 («завод А», 1 июня 1948). Запуск радиохимического завода ("завод Б», февраль 1949 г.) и химико-металлургического производство («завод В», 26 февраля 1949 г.) на комбинате 817.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0
14 - 16	**Изготовление и испытание первой (плутониевой) советской атомной бомбы** Создание КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР («советский Лос-Аламос»), Ю.Б. Харитон - Главный конструктор атомной бомбы. Работы по расчетам взрывных процессов в ИХФ АН СССР (Н.Н. Семенов, Я.Б. Зельдович). Строительство Семипалатинского полигона с 1947 г. Испытание первого советского заряда 29 августа 1949 г.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0
	4 Семестр	24	0	0
1-8	**Первый раздел**	16	0	0
1 - 2	**Введение. Открытие нейтрона (1932 г.) и деления урана (1938 г.)** Открытие нейтрона Дж. Чедвиком (1932 г.) и искусственной радиоактивности Ф. и Ирен Жолио-Кюри	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0

	(1934 г.). Открытие радиоактивных изотопов группой Э. Ферми. Открытие деления урана О. Ганом и Ф. Штрассманом. Открытие вторичных нейтронов при делении U-235 и обоснование создания атомной бомбы (группа Ф. Жолио-Кюри, апрель 1939 г.)			
2 - 3	**Работы по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах** Работы групп Э. Ферми и Л. Сциларда (США), Ж. Кюри (Франция) и В. Гейзенберга, П. Гартека, К. Дибнера и В. Герлаха (Германия) по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах в природном уране. Выбор замедлителя нейтронов (вода, тяжелая вода, графит).	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	**Работы по ядру в Англии. Меморандум Фриша и Пайерлса «О конструкции «супербомбы»** Идея Дж. Чедвика о цепной реакции делении на U-235 на быстрых нейтронах (1939 г.). Меморандум Фриша и Пайерлса «О конструкции «супербомбы» и создание в Великобритании комитета MAUD (1940 г.) и Tube Alloy (1941 г.) Проекты разделения изотопов урана методом термодиффузии и диффузионным методом	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	**Идея создания атомного заряда на основе плутония-239** Письмо А. Эйнштейна Президенту США Рузвельту (1939). Государственная поддержка исследований по атомному оружию правительством США (создание Урановый комитет (1939 г.) и др. организаций). Идея создания атомного заряда на основе Pu-239 (К. фон Вайцзеккер, Э. Ферми и др., 1939 г.). Открытие изотопов Np-239, Pu-238 и Pu-239 (Беркли, май 1940 г., январь 1941г. и март 1941 г.). Вторичные нейтроны при делении Pu-239.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	**От ядерной физики к ядерным промышленным технологиям** Организация Манхэттенского проекта (август 1942 г.). Начало промышленного производства компонент атомной бомбы (уран, графит, тяжелая вода). Создание атомного котла CP-1 на основе природного урана и графита (2 декабря 1942 г.) Разделение изотопов урана в промышленном масштабе. Термодиффузионный, электромагнитный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	**Получение плутония на промышленных реакторах** Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Pu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Po-Be модулированный нейтронный инициатор.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	**Начало мировой атомной эры**	Всего аудиторных часов		

	Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945.	2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8 - 9	**Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах** Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физико-технических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.)	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Второй раздел**	8	0	0
9 - 10	**Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР** Советская разведка докладывает (П.М. Фитин, Л.Р. Квасников, А.В. Горский). Прокоммунистические сотрудники лабораторий и госучреждений в Англии и США. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 12	**Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42** Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем работ по урану (10 марта 1943 г.) Разработка технологий и начало работ по производству урана, графита и тяжелой воды. Схема имплозивного обжатия плутония (Л. Ландау, 1943).	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 14	**Советский атомный проект (сент 1942 – авг 1945).** Постановление ГКО №9887сс от 20 августа 1945 г. о создании Специального комитета при ГКО СССР. Создание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.). Разработка технологии выделения плутония из облученного урана (Радиевый институт, ГИРЕДМЕТ (НИИ-9), ИОНХ АН СССР). Запуск первого промышленного реактора А-1 («завод А», 1 июня 1948). Запуск радиохимического завода ("завод Б», февраль 1949 г.) и химико-металлургического производство («завод В», 26 февраля 1949 г.) на комбинате 817.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	**Изготовление и испытание первой (плутониевой) советской атомной бомбы** Создание КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР («советский Лос-Аламос»), Ю.Б. Харитон - Главный конструктор атомной бомбы. Работы по расчетам взрывных процессов в ИХФ АН СССР (Н.Н. Семенов, Я.Б. Зельдович). Строительство Семипалатинского полигона с 1947 г. Испытание первого советского заряда 29 августа 1949 г.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения курса помимо лекций используются:

- рекомендуемая лектором дополнительная литература;
- домашнее задание, охватывающее основные разделы курса.

Курс предусматривает самостоятельную внеаудиторную работу – подготовку и представление письменных докладов по тематике курса (файлы в ppt- и pdf-формате).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
УК-5	З-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
УК-5	З-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-5	З, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Рождение новой физики.

Обратить внимание на отчетливое понимание следующих понятий и вопросов: интерес к истории науки и третья научная революция, характеризующаяся формированием неклассической науки (конец XIX – начало XX века).

Открытие атомного ядра и рождение (старой) квантовой физики.

Ясно понимать суть преобразования физики, которое сделал Макс Планк в своей работе в 1900 г.. и ее связь с четырьмя статьями Альберт Эйнштейн, опубликованных в Annalen der Physik в 1905 г (annus mirabilis - "год чудес").

Ядерная физики и изотопы.

Важно понимать, что открытие изотопов в 1913 г. – одно из немногих открытий XX века, с которым могут сравниться другие открытия с точки зрения их практического применения. Масс-спектрометр и открытие стабильных изотопов неона. Открытие нейтрона и искусственной радиоактивности.

Работы по урану- Германии, Франции, Англия, США (1938-40 гг.)

Одно из важнейших открытий XX века: открытие деления урана тепловыми нейтронами (Германия, декабрь 1938). Важность вторичных нейтронов и цепная реакция деления. Спусковой крючок по началу работ по созданию атомной бомбы - меморандум Пайерлса-Фриша (Англия, март 1940).

Работы по урану и плутонию в США и Англии (1941-1942).

Переход к практическим работам по созданию атомного оружия: от работ в Англии (комитет MAUD и проект Tube Alloys) до создания Манхэттенского проекта (США, 13 августа 1942 г.) Создание лаборатории в Лос-Аламосе.

Получение делящихся материалов в США (1943 – 1945).

Обратить внимание на то, что создание Комплекса национальной безопасности (Окридж, США) – это переход к промышленным ядерным технологиям. Способы разделения изотопов урана: термодиффузионный метод (установка S-50); электромагнитный (масс-спектрометрический) метод (калютроны Y-12); газодиффузионная технология (комплекс К-25).

Производство плутония: графитовый реактор Х-10 (02.02.1943) и реакторы – наработчики плутония в Хэнфорде (с 26.09.1944).

Лос-Аламос. Работы по созданию атомного заряда (1944 – 1945).

Лаборатория Лоос-Аламос - первый научно-технический комплекс в мире по разработке и созданию атомного оружия. Обратить внимание на кардинальное отличие конструкции бомбы пушечного типа (на U-235) и имплозивного типа (на изотопе Pu-239). Имплозия как решение проблема реакторного плутония Pu-240. Обратить внимание на исключительную важность металлургии металлического плутония: существование аллотропов и Pu-Ga сплав.

Эксперимент Trinity и Хиросима и Нагасаки- 1945.

Важность создания Временного комитета (The Interim Committee) при президенте США (май 1945) как пример принятия «коллективного решения» по бомбардировкам гражданского населения Японии. Борьба ученых за ограничение влияния военных на решения о применениии атомной бомбы. Отчет Джеймса Франка (июнь 1945 г.) и петиция Л. Сциларда (июль 1945 г.)

Советский атомный проект (сент 1942 – авг 1945).

Обратить внимание на роль разведки в Советском Атомном проекте. Распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 «Об организации работ по урану». Организация Лаборатории № 2 Академии наук СССР. Роль Л.П. Берия в Атомном проекте (с декабря 1944 г.) Постановление ГКО № 9887 сс от 20 августа 1945 о создании Спецкомитета при СНК СССР.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Преподаватель должен сконцентрировать свои усилия на обеспечении самостоятельной работы студентов.

Предполагается следующая структура лекционно-практических занятий: чтение блока теоретического материала с последующей проработкой в ходе самостоятельной работы.

Опыт, накопленный в ходе преподавания данной дисциплины, показывает, что необходимо мотивировать студента на самостоятельную работу. Постановка нетривиальной задачи является наилучшим стимулом.

Хорошо зарекомендовали себя такие формы работы как диалог со студентом, групповая дискуссия. Активным студентам предлагается сделать небольшие сообщения по каким-либо частным аспектам изученных материалов.

Автор(ы):

Корноухов Василий Николаевич

Рецензент(ы):

Синев В.В., доцент НИЯУ МИФИ, в.н.с. ИЯИ РАН