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

НТС ИНТЭЛ Протокол №4 от 23.07.2024 г.

УМС ФБИУКС Протокол №24/08 от 22.08.2024 г.

УМС ИФТИС Протокол №1 от 28.08.2024 г.

УМС ИЯФИТ Протокол №01/08/24-573.1 от 30.08.2024 г.

УМС ЛАПЛАЗ Протокол №1/08-577 от 29.08.2024 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] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- [8] 03.03.01 Прикладные математика и физика
- [9] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
- [10] 14.03.02 Ядерные физика и технологии
- [11] 12.03.01 Приборостроение
- [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/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1, 2, 3, 4	1	36	24	0	0		12	0	3
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 Ри-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

Данная учебная дисциплина входит в общеобразовательный модуль комплекса курсов по выбору. Структурное место дисциплины в ООП бакалавриата приводится ниже.

Логически и содержательно — методически дисциплина является частью вводной специализации, являющейся неотьемлемой 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:

	профессиональные компетенции:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,	3-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] –	19] – Знать: методики сбора и обработки информации;
Способен осуществлять поиск,	актуальные российские и зарубежные источники
критический анализ и синтез	информации в сфере профессиональной деятельности;
информации, применять	метод системного анализа
системный подход для решения	У-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
поставленных задач	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	3-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического
осуществлять критический анализ	анализа; методики разработки стратегии действий для
проблемных ситуаций на основе	выявления и решения проблемной ситуации
системного подхода,	У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного
вырабатывать стратегию действий	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,	3-УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] –	19] – Знать: закономерности и особенности социально-
Способен воспринимать	исторического развития различных культур в этическом и
межкультурное разнообразие	философском контексте
общества в социально-	У-УК-5 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
историческом, этическом и	19] – Уметь: понимать и воспринимать разнообразие
философском контекстах	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	3-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности
анализировать и учитывать	социально-исторического развития различных культур;
разнообразие культур в процессе	особенности межкультурного разнообразия общества;
межкультурного взаимодействия	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	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
воспитания	, ,	
Гражданское и патриотическое	Создание условий, обеспечивающих,	1. Использование воспитательного потенциала дисциплины "История"
воспитание	формирование	для: - формирования сопричастности к
	патриотического	судьбе Родины, индивидуально-
	самосознания, стремления	личностного отношения к истории
	к реализации интересов	Отечества посредством изучения
	Родины (В4)	истории собственной семьи, региона в
	тодины (2 т)	контексте истории России; -
		формирования чувства гордости
		героическим прошлым народа,
		посредством изучения героических
		страниц истории Отечества,
		наполнения содержания дисциплины
		патриотическим содержанием; -
		формирование неприятия искажения
		истории посредством выполнения
		учебно-исследовательских заданий,
		ориентированных на изучение и
		проверку исторических фактов,
		критический анализ публикаций по
		истории России. 2. Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплины "Основы гуманитарного
		знания" "Введение в специальность",
		«История атомной отрасли» и других
		дисциплин для формирования
		стремления к соучастию в обеспечении
		технологического суверенитета России
		посредством выполнения
		исследовательских и творческих
		заданий, направленных на данные
		цели.
Гражданское и	Создание условий,	Использование воспитательного
патриотическое	обеспечивающих,	потенциала дисциплины "Основы
воспитание	формирование	гуманитарного знания", "История" для
	гражданской	формирования неравнодушного
	идентичности,	отношения к вопросам развития
	гражданской и правовой	гражданского общества посредством
	культуры, активной	включения в социально-значимую, в
	гражданской позиции,	том числе волонтерскую

	навыков, необходимых для успешной самореализации в обществе (B5)	(добровольческую) деятельность, а также посредством исследовательских и творческих заданий соответствующего профиля (в рамках учебных заданий, самостоятельной работы и др.).
Гражданское и	Создание условий,	1. Использование воспитательного
патриотическое	обеспечивающих,	потенциала дисциплин «История»,
воспитание	формирование неприятия	«Право» для формирования
	деструктивных идеологий (B6)	понимания многообразия культур и цивилизаций, их взаимодействия,
		многовариантности, формирования
		уважения к уникальности народов,
		культур, личности посредством
		тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных
		заданий; 2. Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплин "Основы гуманитарного
		знания", «Социология», «Теология»,
		«История» для формирования
		понимания влияния различных
		аспектов культуры и религии на
		общественную жизнь и формирование
		личности; роли нравственности,
		морали, толерантности в развитии
		общества посредством тематического
		акцентирования в содержании
		дисциплин и учебных заданий; 3.
		Использование воспитательного
		потенциала дисциплин «История»,
		«Право», «Психология и педагогика»
		для формирования неприятия
		экстремизма и девиантного поведения
		посредством тематического
		акцентирования в содержании
		дисциплин и специализированных
		учебных заданий.

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:

No	Наименование						
				й га*	_ *	*	
п.п	раздела учебной		E e	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	
	дисциплины		Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	уп ро]	H: 3	by d	14 11
			IIp Personal	ек (ф	JIE 333	ви фо	idc
			Лекции/ Пра (семинары)/ Лабораторні работы, час.	. T JIB	ма р	Аттестация раздела (фо неделя)	Индикаторы освоения компетенции
		П	HE DA	ат. ро, ія)	33	57 52 (R	IKS PHI ET
		Te.	MIN 00 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70	яз нт] (е.]	IKC EI	re.	ДИ 806 ИП
		Недели	la l	Обязат контро неделя)	Ma sa	Аттест: разделя неделя)	Индикат освоения компетен
			7074	1 I	20	7 1	
	3 Семестр						
1	Первый раздел	1-8	16/0/0		25	КИ-8	3-УК-1,
							У-УК-1,
							В-УК-1,
							3-УК-1,
							У-УК-1,
							· ·
							В-УК-1,
							3-УК-5,
							У-УК-5,
							В-УК-5,
							3-УК-5,
							У-УК-5,
							В-УК-5
2	Второй раздел	9-16	8/0/0		25	КИ-16	3-УК-1,
	Второй раздел	9-10	8/0/0		23	Kri-10	
							У-УК-1,
							В-УК-1,
							3-УК-1,
							У-УК-1,
							В-УК-1,
							3-УК-5,
							У-УК-5,
							В-УК-5,
							3-УК-5,
							У-УК-5,
			24/0/0		~ 0		В-УК-5
	Итого за 3 Семестр		24/0/0		50	2	D VIC 1
	Контрольные				50	3	3-УК-1,
	мероприятия за 3						У-УК-1,
	Семестр						В-УК-1,
1							3-УК-1,
1							У-УК-1,
1							В-УК-1,
							3-УК-5,
1							У-УК-5,
							,
							В-УК-5,
							3-УК-5,
							У-УК-5,
							В-УК-5

^{* –} сокращенное наименование формы контроля

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

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

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
		час.	час.	час.
	3 Семестр	24	0	0
1-8	Первый раздел	16	0	0
1 - 2	Введение. Открытие нейтрона (1932 г.) и деления урана	Всего а	удиторных	часов
	(1938 г.)	2	0	0
	Открытие нейтрона Дж. Чедвиком (1932 г.) и	Онлайн	I	
	искусственной радиоактивности Ф. и Ирен Жолио-Кюри	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		удиторных	
	на тепловых нейтронах	2	0	0
	Работы групп Э. Ферми и Л. Сциларда (США), Ж. Кюри	Онлайн		
	(Франция) и В. Гейзенберга, П. Гартека, К. Дибнера и В.	0	0	0
	Герлаха (Германия) по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах в природном уране.			
	реакции на тепловых неитронах в природном уране. Выбор замедлителя нейтронов (вода, тяжелая вода,			
	графит).			
3 - 4	Работы по ядру в Англии. Меморандум Фриша и	Rearn a	ı удиторных	HOCOR
3 - 4	Пайерлса «О конструкции «супербомбы»	2	гудиторных 0	0
	Идея Дж. Чедвика о цепной реакции делении на U-235 на	2 Онлайн	Ü	10
	быстрых нейтронах (1939 г.). Меморандум Фриша и	0	0	0
	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			
4 - 5	Идея создания атомного заряда на основе плутония-239	Всего а	удиторных	часов
	Письмо А. Эйнштейна Президенту США Рузвельту (1939).	2	0	0
	Государственная поддержка исследований по атомному	Онлайн	I	
	оружию правительством США (создание Урановый	0	0	0
	комитет (1939 г.) и др. организаций). Идея создания			
	атомного заряда на основе Ри-239 (К. фон Вайцзеккер, Э.			
	Ферми и др., 1939 г.). Открытие изотопов Np-239, Pu-238 и			
	Ри-239 (Беркли, май 1940 г., январь 1941 г. и март 1941 г.).			
	Вторичные нейтроны при делении Pu-239.			
5 - 6	От ядерной физики к ядерным промышленным		удиторных	
	технологиям	2	0	0
	Организация Манхэттенского проекта (август 1942 г.).	Онлайн		
	Начало промышленного производства компонент атомной	0	0	0
	бомбы (уран, графит, тяжелая вода). Создание атомного			
	котла СР-1 на основе природного урана и графита (2			
	декабря 1942 г.) Разделение изотопов урана в	j		<u> </u>

промышленном масштабе. Термодиффузионный, электромагнитный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235. Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторах (Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая даборатория 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 (8-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Тгіпіту под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 9-10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Советская разведка докладывает (П.М. Фитип, Л.Р. Квасников, А.В. Горский). Прокоммупистические сотрудники лабораторий и госучреждений в Англии и СПІА. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кервкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. 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 Оллайн 1. и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 1. Оллайн 1. 1. и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 1. Оллайн 1. 1.	9ле U-2 235 6 - 7 По Соз мой выд (М уни Ри- взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год на ино тех	ктромагнитный и диффузионный способы обогащения 235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-б. лучение плутония на промышленных реакторах вдание и запуск промышленных реакторов большой щности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка деления плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и вывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз гония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный щиатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой б уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х дах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2 Онлай 0	0 йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 0 ных часов 0
U-235. Разработка атомной бомбы «пулиечного» типа на U-235. 6 - 7 Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Ри-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Мсталлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и върывные липзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. Всего аудиторных часов 2 0 0 О плайн 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Тгіпіtу под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Мальш» над Хиросимой бавгуста 1945 и атомпой бомбы «Толстяк» пад Нагасаки 9 августа 1945. Весго аудиторных часов 2 0 0 О плайн 8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах годах Всего аудиторных часов 2 0 0 О плайн 8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 О Олайн 8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 О Олайн 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 О Олайн 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта (ССР) Всего аудиторных часов 2 0 0 2 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного п	U-2 235 6 - 7 По Сос мог выд (Ма уни Ри- взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год нач	235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-б. лучение плутония на промышленных реакторах вдание и запуск промышленных реакторов большой щности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный щиатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой буста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2 Онлай 0	0 йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 0 ных часов 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-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Тгіпіту под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой бавтуста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Натасаки 9 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Натасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Советская разведка докладывает (П.М. Фитин, Л.Р. Кваспиков, А.В. Горский). Прокоммушетические 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. 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	235 6 - 7 По Созмон Выд (М уни Ри- взр плу инп 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год На инс	лучение плутония на промышленных реакторах вдание и запуск промышленных реакторов большой щности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный щиатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2 Онлай 0	0 йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 0 ных часов 0
Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Рu-239 и к решение. Изотоп Рu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (6-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х голах Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х голах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитопа по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Советская разведка докладывает (П.М. Фитип, Л.Р. Квасников, А.В. Горский). Прокоммунистические сотрудники лабораторий и госучреждений в Англии и США. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкрос, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем пользания пасов дотнования прочавания прочамания прочавания прочавания прочавания прочавания прочавания про	6 - 7	лучение плутония на промышленных реакторах вдание и запуск промышленных реакторов большой щности для наработки Ри-239 (Хэнфорд). Разработка целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный щиатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2 Онлай 0	0 йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 0 ных часов 0
Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Ри-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (6-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Тrinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах годах наституте. Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) В Второй раздел в 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 (Джоп Керпкросс, Ким Филби, Допалд Маклейи и Гай Бёрджесс) и др. 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 10 О Онлайн 0 О Онлайн 0 О Онлайн 0 О О Онлайн	Соз мол выд (Ми уни Ри- взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	вдание и запуск промышленных реакторов большой цности для наработки Pu-239 (Хэнфорд). Разработка целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2 Онлай 0	0 йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 0 ных часов 0
мощности для наработки Рu-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), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой бавгуста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах годах годах ниститутах. 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.) 9 - 10 9 - 10 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР (СРе Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. 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 О Онлайн О О О ОНлайн О О ООНлайн О О ООНЛАЙН О О ООНЛАЙН О ООНЛАЙН О О ООНЛАЙН О	мой выд (Ми уни Ри- взр плу инп 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год на инс тех	щности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского вверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и вывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный щиатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой б уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	Онлай 0 Всего 2 Онлай 0 Всего 2	йн 0 аудиторн 0 йн 0	0 ных часов 0
выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (6-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. Весго аудиторных часов 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Выд (Ми уни Ри- взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	целения плутония из облученного урана еталлургическая лаборатория Чикагского иверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	О Всего 2 Онлай 0 Всего 2	0 аудиторн 0 йн 0	ных часов
(Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. Весго аудиторных часов 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	(Муни Ри- Ри- Взр плу инп 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач инстех	еталлургическая лаборатория Чикагского пверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фазутония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	Всего 2 Онлай 0 Всего 2	аудиторн 0 йн 0	ных часов
университета). Проблемы при создании бомбы на основе Pu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутопия (6-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 9-16 Второй раздел 8 0 0 Оплайн 0 Оп	уни Ри- взр плу инп 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач инс	иверситета). Проблемы при создании бомбы на основе 239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз тония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 0	0
8 - 9 Начало исследования ятомного здра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Ри- взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз тония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 0	0
8 - 9 Начало мировой атомной эры Испытание атомной омбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945. В - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зсльдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) 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. 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 Всего аудиторных часов 2 0 Онлайн О 0 0 Онлайн О 0 0 Онлайн О 0 0 Онлайн О 0 Онлайн	Взр плу ини 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	ывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз утония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х (ах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 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 августа 1945. О Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитопа по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) О О О 9 - 10 Второй раздел 8 О О 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 Онлайн 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 О Онлайн 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 О Онлайн 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 О Онлайн 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 О О О О О О О О О О О О О О О О О О	ПЛУ ИНІ 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	гония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 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 августа 1945. О Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зальдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) О О О 9 - 10 Второй раздел 8 О О 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 Бёрджесо) и др. Всего аудиторных часов 2 О Онлайн 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 Всего аудиторных часов 2 О Онлайн	ПЛУ ИНІ 7 - 8 На Ист ию авг авг 8 - 9 На год Нач ино	гония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 0	0
Инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 г. Подрыв бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических институтах. Работы И. И. Гуревича, Я. Б. Зальдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) О 0 0 9-10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. О 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн	7 - 8 На Иси ию авг авг 8 - 9 На инс инс тех	ициатор. чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах чало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 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 августа 1945. О Онлайн 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 О ОНлайн 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 О ОНлайн 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 Всего аудиторных часов 2 О Онлайн	7 - 8 На Истино авгант на Истино на Ист	чало мировой атомной эры пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 0	0
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 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институтс, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 0 0 Онлайн 9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР 8 0 0 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. О 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем О 0 Онлайн	Истию авгавг авгавг в - 9 На год настино	пытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках чало исследования ядра в Государственном Радиевом	2 Онлай 0 Всего 2	0 йн 0	0
июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) Онлайн 9-16 Второй раздел 8 0 0 9-10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. Онлайн 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн	8 - 9 На год Нач инс	ля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ках чало исследования ядра в Государственном Радиевом	Онлай 0 Всего 2	йн 0	
августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 9-16 Второй раздел 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 СПА. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. 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 О Онлайн О Онлайн О Онлайн О Онлайн О Онлайн О Онлайн	авг авг 8 - 9 На год Нач ино	уста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах чало исследования ядра в Государственном Радиевом	0 Bcero 2	0	0
августа 1945. Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 0 0 0 9-16 Второй раздел 8 0 0 9-10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн	8 - 9 На год Нач инс	уста 1945. чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х цах чало исследования ядра в Государственном Радиевом	Всего 2		
8 - 9 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных часов 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн Онлайн	8 - 9 На год Нач инс	чало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х ах нало исследования ядра в Государственном Радиевом	2	 аудиторн	l
годах 2 0 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 0 <th>год На инс тех</th> <td>ах чало исследования ядра в Государственном Радиевом</td> <td>2</td> <td>аудиторг</td> <td>IIIV HACOR</td>	год На инс тех	ах чало исследования ядра в Государственном Радиевом	2	аудиторг	IIIV HACOR
Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 0 0 0 9-16 Второй раздел 8 0 0 9-10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 Онлайн Онлайн Онлайн Онлайн 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 Онлайн	Нач инс	чало исследования ядра в Государственном Радиевом			
институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.) 0 0 0 0 9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 0 0 0 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 0	инс тех			Ŭ	
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.) 9-16 Второй раздел 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. 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 0 Онлайн Онлайн Онлайн Онлайн Онлайн Онлайн Онлайн	тех		-		
Зельдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940 г.) 9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 Онлайн			0	U	0
9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 Онлайн	1 200				
Г.) 9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн 0 0					
9-16 Второй раздел 8 0 0 9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем О О Онлайн 0 0		са 0-233 (1940 г.) Проект атомной оомоы АФТИ (1940			
Роль советской разведки в организации Атомного проекта СССР Всего аудиторных часов 2 0 0 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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Онлайн Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн Онлайн			0	0	- 0
проекта СССР Советская разведка докладывает (П.М. Фитин, Л.Р. Квасников, А.В. Горский). Прокоммунистические 0 Онлайн сотрудники лабораторий и госучреждений в Англии и 0 0 США. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. Всего аудиторных часов 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем О Онлайн					
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 от 28.09.42 Всего аудиторных часов Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943) Онлайн г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0		<u>-</u>			
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. 0 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн 0 0			_	-	0
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 от 28.09.42 2 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943) Онлайн г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0		• ,			
США. Клаус Фукс, Юрген Кучинский, кембриджская пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн			0	0	0
пятёрка (Джон Кернкросс, Ким Филби, Доналд Маклейн и Гай Бёрджесс) и др. Всего аудиторных часов 2 0 0 10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн					
Гай Бёрджесс) и др. Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc от 28.09.42 Всего аудиторных часов 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн					
Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352cc Всего аудиторных часов 2 0 0 от 28.09.42 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем Онлайн 0 0					
от 28.09.42 2 0 0 Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 Онлайн Онлайн г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 0		• • • •			
Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 Онлайн г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0 0					
г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0				Ŭ	0
	_	<u> </u>	Онлай	йн	
		**	0	0	0
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).		,			
12 - 14 Советский атомный проект (сент 1942 – авг 1945).			Всего	аудиторі	ных часов
Постановление ГКО №9887сс от 20 августа 1945 г. о 2 0 0			2	0	0
создании Специального комитета при ГКО СССР		дании Специального комитета при ГКО СССР.	Онлай	<u>——</u> йн	
	L Co	здание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.).	0	0	0
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		работка технологии выделения плутония из			
		r			
Создание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.).	Pas			1	
Создание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.). Разработка технологии выделения плутония из	Раз обл	ученного урана (Радиевый институт, ГИРЕДМЕТ			

	Запуск радиохимического завода ("завод Б», февраль 1949			
	г.) и химико-металлургического производство («завод В»,			
14 - 16	26 февраля 1949 г.) на комбинате 817. Изготовление и испытание первой (плутониевой)	Boaro (1 аудиторных	, Hacob
14 - 10	советской атомной бомбы	2	аудиторных 0	0
	Создание КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР	Онлай	~	l O
	(«советский Лос-Аламос»), Ю.Б. Харитон - Главный	Онлаи	0	0
	конструктор атомной бомбы. Работы по расчетам	U	U	0
	взрывных процессов в ИХФ АН СССР (Н.Н. Семенов, Я.Б.			
	Зельдович). Строительство Семипалатинского полигона с			
	1947 г. Испытание первого советского заряда 29 августа			
	1947 г. Испытание первого советского заряда 29 августа			
	4 Семестр	24	0	0
1-8	Первый раздел	16	0	0
1 - 2	Введение. Открытие нейтрона (1932 г.) и деления урана		то аудиторных	_
1 - 2	(1938 г.)	2	1)	0
	Открытие нейтрона Дж. Чедвиком (1932 г.) и	2 Онлайі	~	10
	искусственной радиоактивности Ф. и Ирен Жолио-Кюри (1934 г.). Открытие радиоактивных изотопов группой Э.	0	0	0
	Ферми. Открытие радиоактивных изотопов группои Э.			
	Штрассманом. Открытие вторичных нейтронов при			
	делении U-235 и обоснование создания атомной бомбы			
	(группа Ф. Жолио-Кюри, апрель 1939 г.)			
2 - 3		Распо		, HOOOD
2-3	Работы по демонстрации управляемой цепной реакции на тепловых нейтронах	2	аудиторных 0	0
	Работы групп Э. Ферми и Л. Сциларда (США), Ж. Кюри		-	10
	(Франция) и В. Гейзенберга, П. Гартека, К. Дибнера и В.	Онлайі 0		
	Герлаха (Германия) по демонстрации управляемой цепной	0	0	0
	реакции на тепловых нейтронах в природном уране.			
	Выбор замедлителя нейтронов (вода, тяжелая вода,			
	графит).			
3 - 4	Работы по ядру в Англии. Меморандум Фриша и	Всего	<u> </u>	Hacop
3-4	Пайерлса «О конструкции «супербомбы»	2	ориторных О	0
	Идея Дж. Чедвика о цепной реакции делении на U-235 на	Онлай	· ·	U
	быстрых нейтронах (1939 г.). Меморандум Фриша и	Оплаил	0	0
	Пайерлса «О конструкции «супербомбы» и создание в		U	
	Великобритании комитета MAUD (1940 г.) и Tube Alloy			
	(1941 г.) Проекты разделения изотопов урана методом			
	термодиффузии и диффузионным методом			
4 - 5	Идея создания атомного заряда на основе плутония-239	Всего	⊥ аудиторных	часов
	Письмо А. Эйнштейна Президенту США Рузвельту (1939).	2	0	0
	Государственная поддержка исследований по атомному	Онлай		1 5
	оружию правительством США (создание Урановый	0	0	0
	комитет (1939 г.) и др. организаций). Идея создания			
	атомного заряда на основе Ри-239 (К. фон Вайцзеккер, Э.			
	Ферми и др., 1939 г.). Открытие изотопов Np-239, Pu-238 и			
	Ри-239 (Беркли, май 1940 г., январь 1941 г. и март 1941 г.).			
	Вторичные нейтроны при делении Ри-239.			
5 - 6	От ядерной физики к ядерным промышленным	Всего	ц аудиторных	часов
	технологиям	2	0	0
	Организация Манхэттенского проекта (август 1942 г.).	Онлай	Ü	
	Начало промышленного производства компонент атомной	0	0	0
<u> </u>	Alexander and an analysis and an analysi		1 0	1 0

бомбы (уран, графит, тяжелая вода). Создание атомного котла СР-1 на основе природного урана и графита (2 декабря 1942 г.) Разделение изотопов урана в промышленном масштабе. Термодиффузионный, электромагинтный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235. 6 - 7 Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Рu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Po-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Тгіпіту под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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.)	0 0 х часов 0 0 х часов
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. 6 - 7 Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Рu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов 0 0 х часов
промышленном масштабе. Термодиффузионный, электромагнитный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235. 6 - 7 Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-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), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов 0 0 х часов
3лектромагнитный и диффузионный способы обогащения U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235. Получение плутония на промышленных реакторах Создание и запуск промышленных реакторов большой мощности для наработки Рu-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), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. Всего аудиторны 2	0 0 х часов 0 0 х часов
U-235. Разработка атомной бомбы «пушечного» типа на U-235. 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-Ве модулированный нейтронный инициатор. 7 - 8 Начало мировой атомной эры Испытание атомного заряда Trinity под Аламогордо 16 июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой бавгуста 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов 0 0 х часов
235. 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-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов 0 0 х часов
Получение плутония на промышленных реакторах Всего аудиторны 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-Ве модулированный нейтронный инициатор. Всего аудиторны 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 августа 1945. Всего аудиторны 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторны 4 Начало исследования ятомного ядра в СССР в 1930-х институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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 О	0 0 х часов 0 0 х часов
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-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов 0 0 х часов
мощности для наработки Рu-239 (Хэнфорд). Разработка выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Рu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 х часов 0 0 х часов
Выделения плутония из облученного урана (Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	х часов 0 0 х часов
(Металлургическая лаборатория Чикагского университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	х часов 0 0 х часов
университета). Проблемы при создании бомбы на основе Ри-239 и их решение. Изотоп Ри-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов
Рu-239 и их решение. Изотоп Pu-240, эксплозия и взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Po-Be модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов
взрывные линзы, эксперимент RaLa, металлургия фаз плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных 2 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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 Онлайн	0 0 х часов
плутония (δ-фаза), Ро-Ве модулированный нейтронный инициатор. 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 августа 1945. 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов
инициатор. 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 августа 1945. Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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 Онлайн	0 0 х часов
Начало мировой атомной эры Всего аудиторных домогордо 16 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. Онлайн 8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных домогом домог	0 0 х 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. В - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 0 х часов
июля 1945 г. Подрыв бомбы «Малыш» над Хиросимой 6 августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. В - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0 х часов
августа 1945 и атомной бомбы «Толстяк» над Нагасаки 9 августа 1945. В - 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	х часов
8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х годах Всего аудиторных 2 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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 0	х часов
8 - 9 Начало исследования атомного ядра в СССР в 1930-х Всего аудиторных доминах в годах Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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) Всего аудиторных доминах в дего аудиторных дего в д	
годах 2 0 Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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 0	
Начало исследования ядра в Государственном Радиевом институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0
институте, Ленинградском и Харьковском физикотехнических 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	0
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	
Зельдовича и Ю. Б. Харитона по оценке критической масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы ХФТИ (1940	0
масса U-235 (1940 г.) Проект атомной бомбы XФТИ (1940	
Г.)	
1 7	
9-16 Второй раздел 8 0	0
9 - 10 Роль советской разведки в организации Атомного Всего аудиторных	х часов
проекта СССР	0
Советская разведка докладывает (П.М. Фитин, Л.Р. Онлайн	
Квасников, А.В. Горский). Прокоммунистические 0 0	0
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.	
10 - 12 Начало работ по урану: распоряжение ГКО № 2352сс Всего аудиторных	х часов
от 28.09.42 <u>2</u> 0	0
Организация Лаборатории № 2 АН СССР (11 февраля 1943 Онлайн	
г.) и назначение И.В. Курчатова научным руководителем 0 0	0
работ по урану (10 марта 1943 г.) Разработка технологий и	
начало работ по производству урана, графита и тяжелой	1
воды. Схема имплозивного обжатия плутония (Л. Ландау,	
1943).	
12 - 14 Советский атомный проект (сент 1942 – авт 1945). Всего аудиторны	
Постановление ГКО №9887сс от 20 августа 1945 г. о 2 0	к часов
	х часов
создании Специального комитета при ГКО СССР. Онлайн	
создании Специального комитета при ГКО СССР. Создание и запуск реактора Ф-1 (декабрь 1946 г.). Онлайн О 0	

	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.			
14 - 16	Изготовление и испытание первой (плутониевой)	Всего а	удиторных	часов
	советской атомной бомбы	2	0	0
	Создание КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР	Онлайн	I	•
	(«советский Лос-Аламос»), Ю.Б. Харитон - Главный	0	0	0
	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.			

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
BM	Видео-материалы
AM	Аудио-материалы
Прз	Презентации
T	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	3-УК-1	3, КИ-8, КИ-16		

	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
УК-5	3-УК-5	3, КИ-8, КИ-16
	У-УК-5	3, КИ-8, КИ-16
	В-УК-5	3, КИ-8, КИ-16
УК-1	3-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	3, КИ-8, КИ-16
УК-5	3-УК-5	3, КИ-8, КИ-16
	У-УК-5	3, КИ-8, КИ-16
	В-УК-5	3, 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:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех	Оценка	Требования к уровню освоению			
90-100	балльной шкале 5 — «отлично»	A A	учебной дисциплины Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.			
85-89		В	Оценка «хорошо» выставляется студенту,			
75-84	1	С	если он твёрдо знает материал, грамотно и			
70-74	4 – «хорошо»	D	по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.			
65-69			Оценка «удовлетворительно»			
60-64	3 — «удовлетворительно»	Е	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но н усвоил его деталей, допускает неточност недостаточно правильные формулировки нарушения логической последовательности в изложении программного материала.			
Ниже 60	2 — «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.			

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 K-25). Производство плутония: графитовый реактор X-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.

	Xop	ошо зареков	мендовали с	себя такие фор	омы рабо	ты как диал	ог со студент	ГОМ	, групповая
дискус	сия.	Активным	студентам	предлагается	сделать	небольшие	сообщения	по	каким-либо
частны	мас	пектам изуч	ненных мато	ериалов.					

Автор(ы):

Корноухов Василий Николаевич

Рецензент(ы):

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