

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

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, экс./зач./КР/КП
4	1	36	30	0	0	6	0	3
Итого	1	36	30	0	0	6	0	

## АННОТАЦИЯ

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли; ознакомление с особенностями критических наукоемких технологий и подчеркнуть престижность инженерно-физического образования

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины “Введение в специальность” является

- ознакомить с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли;
- ознакомить с особенностями критических наукоемких технологий и подчеркнуть престижность инженерно-физического образования

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная программа соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [1] – Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	З-ОПК-2 [1] – Знать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач У-ОПК-2 [1] – Уметь формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками формулирования целей и задач исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач
ОПК-4 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-4 [1] – Знать основные принципы и требования построения алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-4 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-4 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Становление атомной науки и техники	1-8	15/0/0		25	КИ-8	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
2	Развитие научно-технических центров и образования в ядерной отрасли	9-15	15/0/0		25	КИ-15	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, У-

							ОПК-4, В-ОПК-4
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/0/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4

\* – 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.
	<i>4 Семестр</i>	30	0	0
<b>1-8</b>	<b>Становление атомной науки и техники</b>	15	0	0
1 - 2	<b>Лекция 1. Возникновение науки об атоме</b> Исторический процесс возникновения научных достижений - предвестников атомной науки и техники. Понятие атома. Строение атома. Открытие явления радиоактивности, ядерной реакции, протона, электрона, нейтрона, позитрона, дейтерия. Изотопы, первый искусственный радиоактивный изотоп. Рентгеновская трубка, радиоизотопный источник энергии, первые ускорители частиц.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

3 - 4	<b>Лекция 2. Середина 20-го века</b> Движущие силы и научные достижения, способствовавшие становлению атомной науки и техники. Противостояние двух лагерей. Опыты по расщеплению ядер, открытие цепной реакции деления. Развитие технологии разделения изотопов. Первый ядерный реактор. Атомная бомба. Водородная бомба. Первая АЭС. Токамак. Транспортные установки, история их создания Материалы ядерной техники.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Лекция 3. После Чернобыля</b> Деятельность ученых и инженеров, участвовавших в разработке изделий и материалов, оборудования и приборов, необходимых для атомной науки и техники. Физика процессов деления и синтез ядер. Основные составляющие ядерных технологий, распространенность ядерных технологий в мире, основные виды ядерных реакторов. Пути решения проблем безопасности и нераспространения.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Лекция 4. Развитие прикладной ядерной физики</b> Развитие ядерной техники в ряде стран. МАГАТЭ. Ядерный комплекс России. ГК «Росатом», ядерные центры. Перспективные разработки ядерных и термоядерных реакторов. Новые требования к безопасности, реакторы четвертого поколения. Перспективы прикладной ядерной физики в различных областях науки и техники. Техническая ядерная физика.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Развитие научно-технических центров и образования в ядерной отрасли</b>	15	0	0
9 - 10	<b>Лекция 5. Развитие ядерного образования</b> Возникновение мировых центров ядерного образования. Подготовка инженеров-физиков в СССР Организация инженерно-физического факультета в ММИ. Становление МИФИ как головного института атомной отрасли. Исследования МИФИ в ядерной области. Роль МИФИ в развитии атомной отрасли. Создание и перспективы развития Национального исследовательского ядерного университета.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Лекция 6. Подготовка специалистов в области разработки ядерных реакторов</b> Физико-технический факультет, кафедры теоретической и экспериментальной физики ядерных реакторов (5), теплофизики (13), конструирования приборов и установок (18). История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Лекция 7. Образование в области ядерного материаловедения и ядерных технологий</b> Кафедры физических проблем материаловедения (9), физики прочности (16), молекулярной физики (10), других кафедр НИЯУ МИФИ. История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

15 - 16	<b>Лекция 8. Подготовка специалистов в области прикладной ядерной и молекулярной физики</b> Кафедры прикладной ядерной физики (24), химической физики (4), физико-технических проблем метрологии (78), других кафедр НИЯУ МИФИ. История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.	Всего аудиторных часов		
		3	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

#### ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
1 - 2	<b>Лекция 1. Возникновение науки об атоме</b> Исторический процесс возникновения научных достижений - предвестников атомной науки и техники. Понятие атома. Строение атома. Открытие явления радиоактивности, ядерной реакции, протона, электрона, нейтрона, позитрона, дейтерия. Изотопы, первый искусственный радиоактивный изотоп. Рентгеновская трубка, радиоизотопный источник энергии, первые ускорители частиц.
3 - 4	<b>Лекция 2. Середина 20-го века</b> Движущие силы и научные достижения, способствовавшие становлению атомной науки и техники. Противостояние двух лагерей. Опыты по расщеплению ядер, открытие цепной реакции деления. Развитие технологии разделения изотопов. Первый ядерный реактор. Атомная бомба. Водородная бомба. Первая АЭС. Токамак. Транспортные установки, история их создания Материалы ядерной техники.
5 - 6	<b>Лекция 3. После Чернобыля</b> Деятельность ученых и инженеров, участвовавших в разработке изделий и материалов, оборудования и приборов, необходимых для атомной науки и техники. Физика процессов деления и синтез ядер. Основные составляющие ядерных технологий, распространенность ядерных технологий в мире, основные виды ядерных реакторов. Пути решения проблем безопасности и

	нераспространения.
7 - 8	<b>Лекция 4. Развитие прикладной ядерной физики</b> Развитие ядерной техники в ряде стран. МАГАТЭ. Ядерный комплекс России. ГК «Росатом», ядерные центры. Перспективные разработки ядерных и термоядерных реакторов. Новые требования к безопасности, реакторы четвертого поколения. Перспективы прикладной ядерной физики в различных областях науки и техники. Техническая ядерная физика.
9 - 10	<b>Лекция 5. Развитие ядерного образования</b> Возникновение мировых центров ядерного образования. Подготовка инженеров-физиков в СССР Организация инженерно-физического факультета в ММИ. Становление МИФИ как головного института атомной отрасли. Исследования МИФИ в ядерной области. Роль МИФИ в развитии атомной отрасли. Создание и перспективы развития Национального исследовательского ядерного университета.
11 - 12	<b>Лекция 6. Подготовка специалистов в области разработки ядерных реакторов</b> Физико-технический факультет, кафедры теоретической и экспериментальной физики ядерных реакторов (5), теплофизики (13), конструирования приборов и установок (18). История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.
13 - 14	<b>Лекция 7. Образование в области ядерного материаловедения и ядерных технологий</b> Кафедры физических проблем материаловедения (9), физики прочности (16), молекулярной физики (10), других кафедр НИЯУ МИФИ. История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.
15 - 16	<b>Лекция 8. Подготовка специалистов в области прикладной ядерной и молекулярной физики</b> Кафедры прикладной ядерной физики (24), химической физики (4), физико-технических проблем метрологии (78), других кафедр НИЯУ МИФИ. История и перспективы развития. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных научно-образовательных структур.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ, курс «Введение в специальность» реализует компетентностный подход и предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий ( лекции, презентации, встречи с заведующими кафедр и ведущими учеными, разбор конкретных ситуаций, тестирование, выполнение и защита домашнего задания) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

## 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)
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15

### 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 балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	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	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
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:

1. ЭИ Н 602 Атомная энергетика Мира и России. Состояние и развитие. 1970-2018-2040 (2050) гг : монография, Москва: МЭИ, 2020
2. ЭИ Ю 16 Возобновляемые источники энергии : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Я34 Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. 9 И90 История России : учебник, А. С. Орлов [и др.], Москва: Проспект, 2008

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 623 Я34 Ядерное оружие "неядерных" государств : , Москва: Красный октябрь, 2013
2. 621.039 Г70 Ядерный реванш Советского Союза : об истории Атомного проекта СССР, Москва: URSS, 2014
3. 621.039 Г70 Ядерный реванш Советского Союза : судьбы Героев, дважды Героев, трижды Героев атомной эпопеи, Москва: URSS, 2014
4. 37 Г12 Вся жизнь в МИФИ Ч. 4 , , Москва: МИФИ, 2009
5. 37 Г12 Вся жизнь в МИФИ Ч.2 , , Москва: МИФИ, 2009
6. 621.039 К30 Кафедра №5 МИФИ: воспоминания и размышления : , , М.: МИФИ, 2005
7. 621.039 А38 Ядерная энергия на службе человечества : , А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский, Москва: Росатом, 2009
8. ЭИ О-82 Отечественная история : учебное пособие для вузов, ред. : В. В. Евланов, Р. М. Иванова, Москва: МИФИ, 2008
9. 9 О-82 Отечественная история : учебное пособие для вузов, ред. : В. В. Евланов, Р. М. Иванова, Москва: МИФИ, 2008

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Росатом ([www.rosatom.ru](http://www.rosatom.ru))
  2. <http://www.hrono.ru/index.html> (<http://www.hrono.ru/index.html>)
  3. МИФИ (<http://www.mephi.ru/>)
  4. [http://www.atomsib.ru/sci/museum/history/daty\\_otrasli.html](http://www.atomsib.ru/sci/museum/history/daty_otrasli.html)  
([http://www.atomsib.ru/sci/museum/history/daty\\_otrasli.html](http://www.atomsib.ru/sci/museum/history/daty_otrasli.html))
- <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

Студенты знакомятся с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли; с особенностями критических наукоемких технологий .

При обучении используются в учебном процессе активные формы проведения занятий ( лекции, презентации, встречи с заведующими кафедр и ведущими учеными, разбор конкретных ситуаций, тестирование, выполнение и защита домашнего задания) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Выполнение домашних заданий, опросов, творческих заданий, дают более полное представление о выбранном направлении.

Примерные темы домашних заданий:

- 1) Новые химические элементы в периодической системе.
- 2) Виды источников энергии, конструкционных материалов, топлива, энергооборудования.
- 3) Методы получения источников энергии, конструкционных материалов, топлива.
- 4) Виды легководных реакторов, тяжеловодных, быстрых, принципы их работы.
- 5) Приоритеты стран мира в ядерной энергетике (СССР, США, Франция и др.).
- 6) Аварии на АЭС.
- 7) Перспективные ядерные реакторы.
- 8) Отечественные ученые-ядерщики.
- 9) Структура ядерной отрасли России.
- 10) Деятельность МАГАТЭ, Росэнергоатома, КАЭ Франции и др.
- 11) Виды ядерных технологий.
- 12) Ядерное оружие, проблемы нераспространения.

- 13) Развитие прикладной ядерной физики.
- 14) Разработки конструкционных и функциональных материалов для ядерной энергетики.
- 15) Быстрые реакторы.
- 16) Перспективные термоядерные реакторы.
- 17) Роль МИФИ в становлении и развитии ядерного потенциала России.
- 18) Научные коллективы физико-технического факультета.
- 19) Приоритетные достижения кафедры или научной группы (по выбору).

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Предполагается ознакомление студентов с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли; ознакомление с особенностями критических наукоемких технологий и подчеркнуть престижность инженерно-физического образования .

При обучении предусматривается широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий ( лекции, презентации, встречи с заведующими кафедр и ведущими учеными, разбор конкретных ситуаций, тестирование, выполнение и защита домашнего задания) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В процессе обучения используются домашние задания, опросы, творческие задания, дающие более полное представление о выбранном направлении.

Автор(ы):

Куценко Кирилл Владленович, к.т.н., доцент

Рецензент(ы):

Харитонов В.С.