

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Физико-технологический



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
_____ 2022 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность	Код ПА 2.4.9
Группа специальностей Энергетика и электротехника	Код 2.4
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Сутормина Мария Игоревна	кандидат физ.-мат. наук	доцент	кафедра технической физики	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 9 от 13.05.2022 г.



С.В. Никифоров

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Изучение дисциплины «ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА» направлено на подготовку к сдаче кандидатского минимума по специальности 2.4.9. «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность», осуществление научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовку диссертации.

В процессе изучения дисциплины аспиранты изучают исторические предпосылки и современную ситуацию в области ядерной энергетики; знакомятся с международными правовыми нормами, регулирующими обращение ядерных материалов и оборудования атомной промышленности; с проблемами разработки новых ядерных материалов. Также в данной дисциплине аспиранты знакомятся с физическими и технологическими сложностями введения в эксплуатацию новых технологий ядерной отрасли, а также нормами ведения хозяйственной деятельности предприятий, связанных с использованием ядерных материалов.

1.2. Язык реализации дисциплины – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: Системы и методы теоретических оценок, расчетов и проектирования в области ядерной физики и ядерных технологий; основное технологическое оборудование ядерно-физического комплекса и принципы его работы; методов анализа явлений и их использования при проектировании физического оборудования; Методики проведения экспериментальных и теоретических работ.

Уметь: Использовать математические методы в технических приложениях для моделирования процессов, имитирующих эксплуатацию оборудования и испытания новых материалов атомной промышленности.

Владеть: Методами расчетов и проектирования в области ядерной физики и ядерных технологий, установок ядерно-физического комплекса; Пониманием физико-химических основ технологических процессов.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	100	0,6	100
5.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет, 4
6.	Общий объем по учебному плану, час.	108	0,85	108
7.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Технологии ЯТЦ.	Технологии ЯТЦ. Основные приборы, машины и агрегаты, используемые в атомной промышленности. Основные понятия физической защиты объектов атомной промышленности. Средства, методы и технологии разработки и апробации оборудования, используемого в атомной промышленности.
P2	Новые материалы атомной промышленности	Информационные системы учета ядерных материалов. Требования к качеству знаний о ЯМ. Идентификация ядерных материалов в системе учета и контроля. Метки ЯМ. Их роль и устойчивость к воздействию внешней среды. Автоматизация идентификации ЯМ. Измерения ЯМ в целях их учета и контроля. Неразрушающие методы анализа ЯМ. Применение в учете и контроле ЯМ. Автоматизация измерений ЯМ. Разрушающий анализ ЯМ. Технологии обработки ЯМ. Способы идентификации и проблемы апробации технологий разработки новых ЯМ.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

Не предусмотрено.

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Способы идентификации и проблемы апробации технологий разработки новых ЯМ.
2. Основные приборы, машины и агрегаты, использующиеся в атомной промышленности.
3. Основные понятия физической защиты объектов атомной промышленности.
4. Средства, методы и технологии разработки и апробации оборудования, использующегося в атомной промышленности.
5. Информационные системы учета ядерных материалов.

6. Идентификация ядерных материалов в системе учета и контроля. Метки ЯМ.
7. Автоматизация идентификации ЯМ. Измерения ЯМ в целях их учета и контроля.
8. Неразрушающие методы анализа ЯМ. Автоматизация измерений ЯМ.
9. Разрушающий анализ ЯМ.
10. Технологии обработки ЯМ.

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. Ташлыков, Олег Леонидович. Ядерные технологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" / О. Л. Ташлыков ; [под науч. ред. С. Е. Щеклеина] ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Москва ; Екатеринбург : Юрайт : Издательство Уральского университета, 2017 .— 198 с. : ил. — (Университеты России) .— Библиогр.: с. 194-196 (24 назв.) .— ISBN 978-5-534-02898-0. (6 экз.)
2. Новиков, Геннадий Абрамович. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" / Г. А. Новиков, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин ; под общ. ред. Г. А. Новикова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017 .— 552 с. : ил. — (Учебник УрФУ / [редкол: И. Ю. Плотникова (отв. ред.) и др.]) .— Библиогр.: с. 540-547, библиогр. в тексте .— ISBN 978-5-7996-2125-4. (11 экз.)

5.1.2. Дополнительная литература

1. ПРАВИЛА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК АТОМНЫХ СТАНЦИЙ НП-082-07.
2. Маргулова, Тереза Христофоровна. Атомные электрические станции: Учебник для вузов .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ИздАТ, 1994 .— 296 с. — ISBN 5-86656-008-9. (6 экз.)
3. Самойлов, Олег Борисович. Безопасность ядерных энергетических установок : Учеб. пособие для вузов по спец. "Атом. электростанции и установки" / О.Б. Самойлов, Г.Б. Усынин, А.М. Бахметьев .— М. : Энергоатомиздат, 1989 .— 279 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 275 (11 назв.). Алф. указ.: с. 276-277. — допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-283-03802-5 : (92 экз.).
4. Зорин, Вячеслав Михайлович. Атомные электростанции: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Атомные электрические станции и установки" направления подготовки "Техническая физика" / В. М. Зорин .— Москва : МЭИ, 2012 .— 672 с. : ил. — Библиогр.: с. 668-670 (51 назв.), библиогр. в тексте .— ISBN 978-5-383-00604-7. (1 экз.)
5. Конухин В.П., Комлев В.Н. Ядерные технологии и экосфера. / КНЦ РАН, Горный ин-т. - Апатиты: КНЦ РАН, 1995. - 335с.

5.2. Методические разработки

Не используются.

5.3. Программное обеспечение

Не используется.

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx> База данных по ядерным энергетическим реакторам.
- <https://www.iaea.org/> Сайт МАГАТЭ.
- <https://www.gosnadzor.ru/> Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- <https://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.
- <http://www.bibliorossica.com>. Тестовый доступ к ресурсам библиотеки «БиблиоРоссика» от американского издательства Academic Studies Press (Бостон, США).
- <http://lib2.urfu.ru/rus/news/> Зональная научная библиотека УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.
- <http://study.urfu.ru/view/>
- <http://www.edu.ru/> - Федеральный образовательный портал
- <http://eor-np.ru/> - Электронные образовательные Интернет-ресурсы нового поколения
- <http://www.rubricon.com/> - Портал РУБРИКОН
- <http://rusnauka.narod.ru/> Российская наука в Интернет
- <http://www.rvb.ru/> - Русская виртуальная библиотека
-

5.5. Электронные образовательные ресурсы

- NuclearPower.com – англоязычный образовательный портал по атомной энергетике. Режим доступа – свободный: <https://www.nuclear-power.com/main-menu/>
- Атомные станции России (портал Росэнергоатома). Режим доступа – свободный: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/atomnye-elektrostantsii-rossii/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес: г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 21, Ф114. Аудитория оснащена: учебной мебелью на 8 рабочих места, столами компьютерными 12шт, компьютеры: Intel Core 2 Duo E6550, 2.33ГГц, 1-2Гб ОЗУ, видео GT-8500, диск 320Гб. Монитор Sumsung 971p 12 шт. Pentium 4, 3.0ГГц, 2Гб ОЗУ, диск 70Гб., проектором EPSON, доской учебной маркерной, доступом к сети Интернет, точкой Wi-Fi, огнетушителем ОП2, аптечкой.