


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»




УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИЯТШ


 Долматов О.Ю.
 «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2021 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1, 2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6 3/3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	-	
	Практические занятия	64	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ ИЯТШ
Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры			А.Г. Горюнов
Руководитель ООП			В.В. Верхотурова
Преподаватель			В.В. Верхотурова

2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование				
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.1В1	Владеет опытом вести переписку в профессиональных и научных целях				
				УК(У)-4.1У1	Умеет осуществлять письменный перевод профессионально-ориентированных аутентичных текстов				
				УК(У)-4.1З1	Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации				
		И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2В1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)	УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации		
								УК(У)-4.2З1	Знает особенности профессионального этикета западной и отечественной культур
								И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке, выбирая подходящий формат
		УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде						
				УК(У)-5.1В1	Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия				
		УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			И.УК(У)-5.1	Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК(У)-5.1У1	Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества
				УК(У)-5.1З1	Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия				
				УК(У)-5.2В1	Владеет способностью организовывать межкультурную коммуникацию коллектива с				
И.УК(У)-5.2	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом								

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп		учетом специфики системы ценностей его участников
				УК(У)-5.2У1	Умеет организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения
				УК(У)-5.231	Знает особенности межкультурного разнообразия общества

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
	Код	Наименование	
РД 1		Осуществлять письменный перевод профессионально-ориентированных аутентичных текстов	И. УК(У)-4.1
РД 2		Осуществлять устную и письменную коммуникацию в научной и профессиональной сферах общения	И. УК(У)-4.2
РД 3		Представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации	И. УК(У)-4.3
РД 4		Применять правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	И. УК(У)-5.1
РД 5		Организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения	И. УК(У)-5.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы атомной и ядерной физики	РД1	Практические занятия	4
	РД2	Самостоятельная работа	12
	РД3		
Раздел 2. Ядерные технологии и экология ядерного топливного цикла	РД1	Практические занятия	10
	РД2	Самостоятельная работа	24
	РД3		
Раздел 3. Материалы ядерных энергетических установок	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	18
	РД3		
Раздел 4. Атомные электростанции	РД1	Практические занятия	10
	РД2	Самостоятельная работа	22
	РД3		
Раздел 5. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	16
	РД3		
Раздел 6. Обращение с радиоактивными отходами	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	20
	РД3		
Раздел 7. Международный режим ядерного нераспространения	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	22
	РД3		
Раздел 8. Учёт и контроль ядерных материалов, физическая ядерная безопасность ядерных материалов и установок		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	18

Содержание разделов дисциплины:

Семестр 1

Раздел 1. Основы атомной и ядерной физики

Базовые понятия атомной и ядерной физики, строение вещества, строение атома, строение ядра, модели атома, электронные орбитали, нуклоны, ядерные реакции, понятие радиоактивности, ионизирующее излучение, его виды, стабильность атомов и ядер.

Названия практических занятий:

1. Строение вещества. Строение атома. Строение ядра. Модели атомов.
2. Ядерные реакции. Радиоактивность. Ионизирующее излучение и его виды. Стабильность атомов и ядер.

Раздел 2. Ядерные технологии и экология ядерного топливного цикла

Открытый, закрытый ядерный топливный цикл (ЯТЦ), основные стадии ЯТЦ: добыча, методы обработки урановой руды, обогащение, фабрикация тепловыделяющих сборок (ТВС), разделение изотопов, в т.ч. методы разделения изотопов, обращение с радиоактивными отходами (РАО). Особенности ториевого ЯТЦ.

Названия практических занятий:

3. Открытый ЯТЦ.
4. Закрытый ЯТЦ.
5. Анализ и сравнительная характеристика ЯТЦ открытого и закрытого типов.
6. Особенности и перспективы развития ториевого ЯТЦ.
7. Экология ЯТЦ.

Раздел 3. Материалы ядерных энергетических установок

Ядерное топливо. Виды ядерного топлива. Топливные элементы. Урановое топливо. Смешанное уран-плутониевое топливо. Основные свойства материалов, специальные свойства материалов, конструкционные материалы АЭС, материалы замедлители, материалы теплоносители, материалы поглотители, выгорающие поглотители, радиационная стойкость материалов, коррозионная стойкость, совместимость.

Названия практических занятий:

8. Ядерное топливо. Классификация ядерного топлива. Урановое топливо. Смешанное уран-плутониевое топливо. Теоретическое и практическое применение ядерного топлива.
9. Основные свойства материалов, специальные свойства материалов.
10. Конструкционные материалы. Материалы замедлители, материалы теплоносители, материалы поглотители, выгорающие поглотители.
11. Радиационная стойкость материалов, коррозионная стойкость, совместимость.

Раздел 4. Атомные электростанции

Понятие АЭС. Главный корпус АЭС. Парогенераторы, теплообменники, биологическая защита, турбины. Факторы, определяющие безопасность АЭС. Системы безопасности АЭС. Глубокоэшелонированная защита, автоматизированные системы защиты. Международная шкала ядерных событий МАГАТЭ (INES), основные аварии: Three Mile Island, Fukushima, Чернобыль и т.д.

Названия практических занятий:

12. АЭС. Главный корпус АЭС.
13. Парогенераторы, теплообменники, биологическая защита, турбины.
14. Факторы, определяющие безопасность АЭС. Системы безопасности АЭС.
15. Глубокоэшелонированная защита. Автоматизированные системы защиты.
16. Международная шкала ядерных событий МАГАТЭ (INES). Основные типы аварий на АЭС.

Семестр 2**Раздел 5. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений**

Взаимодействие излучения с веществом, понятия дозы, требования радиационной безопасности для персонала и населения, последствия облучения, детекторы альфа-, бета-, гамма- нейтронного излучения.

Названия практических занятий:

1. Взаимодействие излучения с веществом. Доза облучения. Риски радиационного облучения.
2. Нормы радиационной безопасности для персонала АЭС и населения.
3. Детекторы и приборы для радиационного контроля.
4. Методы и средства защиты от ионизирующих излучений.

Раздел 6. Обращение с радиоактивными отходами

Понятие радиоактивных отходов (РАО). Классификации РАО. Государственные системы обращения с РАО. Концепции обращения с РАО. Виды хранилищ. Основы экологии.

Названия практических занятий:

5. Понятие РАО, классификации РАО.
6. Правовое регулирование обращения с РАО.
7. Концепции обращения с РАО, виды хранилищ, основы экологии.
8. Государственные системы обращения с РАО.

Раздел 7. Международный режим ядерного нераспространения

Режим нераспространения ядерного оружия, проблемы, возможные пути решения проблем и перспективы международного режима нераспространения ядерного оружия, организации, регулирующие ядерную энергетику, разоружение, понятие ядерного оружия, международная деятельность МАГАТЭ, система гарантий МАГАТЭ.

Названия практических занятий:

9. Режим нераспространения ядерного оружия, договор о нераспространении ядерного оружия.
10. Проблемы и перспективы международного режима нераспространения ядерного оружия.
11. Ядерного оружие. Виды ядерного оружия. Ядерное разоружение.
12. Организации, регулирующие ядерную энергетику. Международная деятельность МАГАТЭ, система гарантий МАГАТЭ.

Раздел 8. Учёт и контроль ядерных материалов, физическая ядерная безопасность ядерных материалов и установок

Основные понятия учёта и контроля (УиК), физической защиты (ФЗ) ядерных материалов, учётные единицы, баланс материалов, категорирование материалов с точки зрения УиК и ФЗ, система ФЗ, принципы построения системы ФЗ, инженерно-физические средства ФЗ.

Названия практических занятий:

13. Основные понятия учёта и контроля, физической защиты ядерных материалов.
14. Учётные единицы, баланс материалов, категорирование материалов с точки зрения учёта, контроля и физической защиты.
15. Системы физической защиты, принципы построения, инженерно-физические средства физической защиты.
16. Оценка эффективности системы физической защиты объекта использования атомной энергии.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с теоретическим материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной тематике дисциплины;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с английского языка на русский и обратно;
- Выполнение домашних заданий;
- Анализ научно-технических публикаций по заранее определенной теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Kamal, A. Nuclear Physics / A. Kamal. — Berlin : Springer-Verlag , 2014. — 612 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38655-8> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Takigawa N. Fundamentals of Nuclear Physics / N. Takigawa K. Washiyama. — Tokyo : Springer, 2017. — 269 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-55378-6> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Marguet, S. The Physics of Nuclear Reactors / S. Marguet. — Cham : Springer International Publishing AG, 2017. — 1445 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-59560-3> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. Saha, G. B. Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine / G. B. Saha. — New York : Springer Science, 2013. — 328 с. — Текст: электронный // SpringerLink. — <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-4012-3> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Greiner W. Nuclear Physics: Present and Future/ W. Greiner. — Cham : Springer International Publishing, 2015. — 309 с. — Текст: электронный // SpringerLink. — <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10199-6> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Официальный сайт Международного агентства по атомной энергии. Режим доступа: <https://www.iaea.org>
2. Официальный сайт энциклопедии Британика. Режим доступа: <https://www.britannica.com>
3. Онлайн коллекция материалов по истории развития атома и атомных технологий. Режим доступа: <http://www.atomicarchive.com/Physics/Physics9.shtml>
4. Официальный сайт некоммерческой организации Nuclear Threat Initiative (NTI). Режим доступа: <https://tutorials.nti.org>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Программное обеспечение не используется

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации аудитория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 226А	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Nuclear Science and Technology», специализация «Nuclear Power Engineering» по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии (приема 2021 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ	Верхотурова В.В.

Программа одобрена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол от «31» августа 2021 г. № 43).

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н, профессор

/Горюнов А.Г./

подпись