

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГАРАНТИЙ

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials / Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			180

Вид промежуточной аттестации	Экзамен Диф.зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ ИЯТШ
---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------

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)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения	УК(У)-2.1В2	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
				УК(У)-2.1У2	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, определять основные этапы и направления работ
				УК(У)-2.1З2	Знает этапы разработки и реализации проекта
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
				УК(У)-4.3У1	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, в т.ч. связанные с направлением подготовки
				УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными методами исследования	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
				ОПК(У)-2.1З1	Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
ПК(У)-3	Способен применять методы исследования и расчета современных систем, приборов и устройств в области ядерной физики, физических измерений, технологий контроля и физической защиты ядерных и радиоактивных материалов	И.ПК(У)-3.5	Проводит измерения основных параметров ядерных материалов и радиоактивных веществ с помощью физико-химических и инструментальных методов	ПК(У)-3.5В2	Владеет навыками проведения разрушающего и неразрушающего анализа ядерных материалов и радиоактивных веществ
				ПК(У)-3.5У2	Умеет проводить проверку правильности и полноты заявлений о наличии количества ядерных материалов, заявленных государством
				ПК(У)-3.5З2	Знает оборудование и методы, применяемые для обеспечения гарантий нераспространения ядерных материалов с целью предотвращения их переклочения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Выполнять расчетное сопровождение работ, связанных с анализом ядерных материалов с целью обеспечения гарантий нераспространения.	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-4.3 И.ОПК (У)-2.1 И.ПК(У)-3.5
РД 2	Применять экспериментальные методы анализа для предотвращения переключений ядерных материалов.	И.ОПК (У)-2.1 И.ПК(У)-3.5
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях ядерных материалов и радиоактивных веществ.	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-4.3 И.ОПК (У)-2.1 И.ПК(У)-3.5

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

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Спектрометрия ядерных материалов	РД 1	Лекции	6
	РД 2	Лабораторные занятия	10
	РД 3	Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Счет нейтронов	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	6
	РД 3	Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Измерение отработавшего топлива	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	8
	РД 3	Самостоятельная работа	24
Раздел 4. Альтернативные методы НРА	РД 1	Лекции	2
	РД 2	Лабораторные занятия	8
	РД 3	Самостоятельная работа	18
Раздел 5. Элементный анализ	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	4
	РД 3	Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Изотопный анализ	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	4
	РД 3	Самостоятельная работа	10

Тематика курсовых проектов:

- Гамма-спектрометрический анализ пробы неизвестного образца
 - Радиоактивные вещества.
 - Природные минералы, содержащие ядерные материалы и радиоактивные вещества.
 - Образцы содержащие ядерные материалы.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Cerrito, L. Radiation and Detectors. Introduction to the Physics of Radiation and Detection Devices / L. Cerrito. - Cham : Springer International Publishing, 2017. — XIV, 210 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53181-6> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : по подписке.
2. D'Auria S. In Introduction to Nuclear and Particle Physics / S. D'Auria. - Cham : Springer, 2018. — XIII, 192 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-93855-4> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : по подписке.
3. Tavernier, S. Experimental Techniques in Nuclear and Particle Physics / S. Tavernier. - New York : Springer, 2010. — IX, 306 p. - Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-00829-0> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Morse, E. C. Analytical Methods for Nonproliferation / E. C. Morse. — Cham : Springer International Publishing, 2016. — XIII, 250 p. — Текст : электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29731-6> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : по подписке.

4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. NUREG/CR-5550, LA-UR-90732. Passive Nondestructive Assay of Nuclear Materials / by editors D. Reilly, N. Ensslin, H. Smith Jr. - Springfield : National Technical Information Service, 1991. — XXI, 700 p. — URL: <http://large.stanford.edu/courses/2013/ph241/harrison1/docs/ML091470585.pdf> (дата обращения: 15.05.2020). — Текст : электронный.
2. Planning and organizing nuclear security systems and measures for nuclear and other radioactive material out of regulatory control : technical guidance. — Viena : International Atomic Energy Agency, 2019. — 58 p. — (IAEA Nuclear Security Series, No. 34-T). — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1842_web.pdf (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : свободный доступ из сети интернет. - Текст электронный.
3. Preventive measures for nuclear and other radioactive material out of regulatory control : implementing guide / International Atomic Energy Agency. - Viena : International Atomic Energy Agency, 2019. — 28 p. — (IAEA Nuclear Security Series, No. 36-G). - URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1855_web.pdf (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа : свободный доступ из сети интернет. - Текст электронный.
4. Кузнецов, Михаил Сергеевич. Физические и химические методы анализа ядерных материалов: электронный курс / М. С. Кузнецов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра физико-энергетических установок (№ 21) (ФЭУ). — Томск : TPU Moodle, 2014. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=755> (дата обращения: 26.02.2020) — Режим доступа: доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Международная база ядерных данных - <https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>
10. Методические рекомендации по проведению инспекционных измерений и применению статистических методов при надзоре за учетом и контролем ядерных материалов: приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.09.2015 г. № 367 – <http://kodeks.lib.tpu.ru/doc/>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Amazon Corretto JRE 8;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Far Manager;
7. Google Chrome;
8. Notepad++;
9. WinDjView;
10. Amazon Corretto JRE 8;
11. Ansys 2020;
12. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
13. Design Science MathType 6.9 Lite;
14. Far Manager;
15. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
16. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.