

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.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные реакторы и материалы		
Специализация	Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6/6/6		
Продолжительность недель / академических часов	54/648		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч			
Самостоятельная работа, ч	648		
ИТОГО, ч	648		

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
-------	---------------------------------	------

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	М.С. Кузнецов
	П.М. Гаврилов

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК-3.1	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	УК-3.1B1	Владеет опытом формирования состава команды, определения функциональных и ролевых критериев отбора участников
				УК-3.1У1	Умеет разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта
				УК-3.131	Знает основные положения теории командной работы; условия эффективной командной работы; способы и приемы установления взаимоотношений и коммуникации в рамках командного взаимодействия
		И.УК-3.2	Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	УК-3.2B1	Владеет опытом оценки эффективности работы команды по достигнутому результату
				УК-3.2У1	Умеет мотивировать членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
		И.УК-3.3	Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	УК-3.3B1	Владеет опытом презентации результатов собственной и командной деятельности
				УК-3.3У1	Умеет вести дискуссию по обсуждению результатов командной работы внутри группы, а также с привлечением сторонних оппонентов
				УК-	Знает основные

				3.331	правила проведения обсуждений результатов работы в форме дискуссии
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК-4.1	Осуществляет поиск и обработку аутентичной англоязычной информации в области управления ядерными энергетическими установками.	УК-4.1B1	Владеет опытом поиска и обработки аутентичной информации по теме исследования на техническом английском языке
				УК-4.1Y1	Умеет осуществлять самостоятельный поиск, критический анализ и обработку информации по теме исследования на техническом английском языке
				УК-4.131	Знает системные подходы в области анализа и синтеза информации
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК-1.1	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели исследования и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	ОПК-1.1B1	Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, поиска путей ее решения
				ОПК-1.1Y1	Умеет формулировать проблему, исходя из действующих задач исследования, имеющихся ресурсов, и подбирать наиболее оптимальные пути ее решения
				ОПК-1.131	Знает основные методы проведения научного исследования, методы и инструменты формулировки проблем с учетом их надежности, экономики, безопасности и защиты окружающей среды
ОПК-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки	И.ОПК-3.1	Оформляет результаты научных исследования в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК-3.1B1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы

	и пакетов офисных программ			ОПК-3.1У1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
				ОПК-3.131	Знает требования, структуру и содержание научных трудов
		И.ОПК-3.2	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее соответствующий формат	ОПК-3.2В1	Владеет навыками составления, перевода и редактирования различных академических текстов (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)
				ОПК-3.2У1	Умеет использовать соответствующую профессиональную терминологию на английском языке при написании и переводе текстов
				ОПК-3.231	Знает современные технологии и методы перевода для представления результаты академической и профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Готовность применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-2.2.	Выбирает методику проведения экспериментального исследования, планирует схемы эксперимента и осуществляет ведение документации в процессе исследования	ПК(У)-2.2В1	Владеет навыком выбора методики исследования и испытания в соответствии с предполагаемым исследованием, составления рабочих планов выполнения заданий
				ПК(У)-2.2У1	Умеет работать с нормативной, организационной и технической документацией, проводить описание проводимых исследований
				ПК(У)-2.231	Знает порядок проведения научно-исследовательских

					работ, типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов, основы обработки и анализа результатов экспериментальных измерений
ПК(У)-3	Готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	И.ПК(У)-3.1.	Осуществляет оформление законченных опытных работ, разрабатывает практические рекомендации по внедрению проведенных исследований	ПК(У)-3.1B1	Владеет навыками внедрения результатов научно-технических исследований и проектных разработок, осуществления авторского надзора при проектировании
				ПК(У)-3.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов, проводить патентные исследования
				ПК(У)-3.131	Знает порядок разработки и проектной и технической документации по результатам выполненных исследований, методы проведения патентных исследований
ПК(У)-5	Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	И.ПК(У)-5.1.	Осуществляет анализ информации перспективных отечественных и зарубежных научных исследований в области ядерных технологий	ПК(У)-5.1B1	Владеет опытом поиска актуальной научно-технической информации различных областей науки и техники
				ПК(У)-5.1У1	Умеет проводить критический анализ проводимых литературных изысканий
				ПК(У)-5.131	Знает основные аспекты обработки научно-технической информации
ПК(У)-6	Способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У)-6.1.	Оценивает предполагаемое решение проблемы в соответствии с мировыми трендами науки и техники	ПК(У)-6.1B1	Владеть навыками экспертной оценки предлагаемых решений или проектов
				ПК(У)-6.1У1	Умеет сравнивать предполагаемое решение или проект относительно мирового уровня

				ПК(У) -6.131	Знает современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области
--	--	--	--	-----------------	---

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики: стационарная.

Места проведения практики: структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	Наименование	
РП 1	Применять глубокие, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для теоретических и экспериментальных исследований в области использования ядерной энергии	И.УК(У)-1.2
РП 2	Способность определять, формулировать и решать междисциплинарные инженерные задачи в ядерной области с использованием профессиональных знаний и современных методов исследования.	И.ПК(У)-1.1
РП 3	Планировать и проводить аналитические, имитационные, математические и экспериментальные исследования в сложных и неопределённых условиях с использованием современных технологий, а также критически оценивать полученные результаты.	И.ПК(У)-3.1
РП 4	Использовать основные и специальные подходы, навыки и методы для идентификации, анализа и решения технических проблем в ядерной науке и технике.	И.ПК(У)-4.1
РП 5	Готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем.	И.ПК(У)-5.1

РП 6	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	И.ПК(У)-8.1
------	--	-------------

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Анализ проблемы и выбор направления исследования: - проведение аналитического обзора информационных источников; - исследование объекта НИРМ; - проведение патентных исследований; - выбор направления исследований, в том числе: • разработка возможных направлений исследований; • разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований; • сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований; • обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; • формулирование целей, задач, объекта и предмета исследований; - подведение итогов выполнения этапа НИРМ; - разработка промежуточного отчета и его защита.	РП-1 РП-2 РП-3
2	Теоретические исследования: - исследование объекта и предмета НИРМ; - разработка и анализ теории функционирования объекта НИРМ; - разработка моделей исследуемого объекта; - преобразование моделей с целью достижения заданных характеристик; - разработка научной документации; - подведение итогов выполнения этапа НИРМ; - разработка промежуточного отчета и его защита. Экспериментальные исследования: - подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.); - проведение экспериментов с процессами (изучение функционирования объекта); - исследование технических, функциональных и т.п. характеристик объекта, предусмотренных требованиями задания; - проведение дополнительных исследований; - обработка результатов экспериментов; - подведение итогов выполнения этапа НИРМ; - разработка промежуточного отчета и его защита.	РП 1 РП 2 РП 3 РП 4 РП 5 РП 6
3	Обобщение и оценка результатов исследований: - сопоставление результатов анализа информационных источников и	РП 3 РП-4

	результатов теоретических и экспериментальных исследований; - оценка эффективности полученных результатов; - разработка рекомендаций по использованию результатов; - разработка заключительного отчета и его защита.	РП-6
--	---	------

Возможные формы научно-исследовательской работы в семестре:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
- участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей;
- подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ;
- подготовка и защита магистерской диссертации;
- и др.

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Анализ и представление результатов эксперимента : учебно-методическое пособие / Н. С. Воронова, С. Г. Бежанов, С. А. Воронов [и др.] ; под редакцией Н. С. Вороновой. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5-7262-2141-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119477> (дата обращения: 30.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 23.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Авдеенко, А. М. Научно-исследовательская работа студентов : учебное пособие / А. М. Авдеенко, А. В. Кудря, Э. А. Соколовская ; под редакцией А. В. Кудри. — Москва : МИСИС, 2008. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116943> (дата обращения: 23.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. СТП ТПУ 1.5.01-2006. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : дата введения 2006-01-30. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2009/m12.pdf> (дата обращения 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Кузин, Феликс Алексеевич. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин. — 4-е изд. — Москва : Ось-89, 1999. — 208 с. — Текст : непосредственный
4. ГОСТ 7.32-2017. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправкой) : дата введения 2018-07-01. - Текст : электронный // ИСС «Кодекс» : [сайт]. - URL : <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: (11.03.2019). - Режим доступа : по подписке

8.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-поисковые системы, базы данных и журналы, доступные в онлайн-режиме пользования в Internet

1. Scopus [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.scopus.com/> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. Web of Science [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
3. IEEE Xplore Digital library [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ieeexplore.ieee.org> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (поисковая система по поиску информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку по теме электроники и автоматизации, программированию).
4. Google Scholar [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://scholar.google.com>, свободный. — Загл. с экрана. (поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
5. РИБК [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ribk.net>, свободный. — Загл. с экрана. (портал "Российского информационно-библиотечного консорциума" предоставляет возможность расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийской государственной библиотеке иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке).

6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.cir.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (включает нормативные документы федерального уровня, научные издания МГУ, аналитические издания (журнал "Эксперт"), доклады, публикации и статистические массивы исследовательских центров и др.).

7. SCIRUS [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scirus.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система, нацеленная на поиск исключительно научной информации, позволяет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров. Доступ к полным текстам статей из журналов возможен только для подписчиков).

8. ScienceResearch.com [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scienceresearch.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система предоставляет возможность одновременного поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor and Francis и др. А также в открытых базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News. Поиск в журналах возможен по 12 отдельным предметным рубрикам. Полные тексты статей из журналов доступны только для подписчиков).

9. NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный. – Загл. с экрана. (справочная книга Института Стандартов и Технологии США содержит термохимические, спектральные данные, потенциалы ионизации, сродство к электрону и пр. для свыше 10000 органических и неорганических соединений).

10. American Chemical Society (ACS) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.pubs.acs.org/>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (полные тексты журналов издательства Американского химического общества (The Journal of Organic Chemistry, Journal of the American Chemical Society, Organic Letters, Chemical Reviews, Bioconjugate Chemistry, Biochemistry и др.) с 1996 г. по настоящее время).

11. ScienceDirect [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к 108 журналам по химии с 2002 г. по настоящее время, издаваемых компанией Elsevier Science и рядом других престижных научных издательств, позволяет проводить поиск в ведущих научных библиографических базах данных (около 30 миллионов записей)).

12. Электронные реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/viniti/zgate?Init+viniti.xml,viniti.xml+rus>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (информационные сообщения о научных документах по естественным и техническим наукам, в базе данных представлено содержание выпусков РЖ, выписываемых библиотекой в электронном виде с 2005 года).

13. SPRINGER [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.springerlink.com//home/main/mpx>, <http://www.springerlink.de/reference-works>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступны около 470 журналов и книги издательства, включая 34 полнотекстовые энциклопедии).

14. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://elibrary.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам периодических изданий по всем направлениям научных дисциплин).

15. WORLD SCIENTIFIC Publ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.worldscinet.com>, свободный. – Загл с экрана. (коллекции журналов по нескольким тематикам, в том числе по химии).

16. SCIENCE [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>, свободный. – Загл. с экрана.
17. Bulletin of the Chemical Society of Japan [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.csj.jp/journals/bcsj/index.html>, свободный. – Загл. с экрана.
18. Central European Journal of Chemistry [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.springerlink.com/content/1644-3624/>, свободный. – Загл. с экрана.

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

1. Microsoft Office Standard 2013: Word, Excel.
2. Mathcad 14
3. Multisim 14.0
4. GNU Lesser General Public License 3;
5. GNU Affero General Public License 3;
6. Berkeley Software Distribution License 2-Clause;
7. Программное обеспечение Интеллект;
8. Impinj Speedway Revolution R420 тестовая программа для настройки и обеспечения работы;
9. Модуль «Biosmart-Full version»;
10. Программное обеспечение по видеоаналитике, интегрированное с системой контроля и управления доступом, системой охранной сигнализации;
11. ПО Удалённое рабочее место Интеллект
12. Программное обеспечение для управления вакуумом в измерительных камерах;
13. Программное обеспечение для управления спектрометром и анализа альфа спектров;
14. Прикладное программное обеспечение в среде Windows-LSRM2000;
15. Прикладное программное обеспечение в среде Windows - LSRM-2000;
16. Базовое программное обеспечение Genie-2000 для MKA Inspector (S504C);
17. Программное обеспечение Genie-2000;
18. S501C Программное обеспечение Genie-2000 по анализу гамма спектров;
19. S509 Программное обеспечение Genie2000 для альфа анализа;
20. S504 Базовое ПО Genie-2000; S535C ПО Genie-2000 "Уран-плутониевый инспектор";
21. S573C ПО Genie-2000 по анализу гамма-спектров;
22. ПО расчёта калибровки по эффективности для Ge и NaI детекторов;
23. Scint Basic;
24. ИСС "Нуклиотека";
25. ПО для количественного и качественного анализа данных рентгенофлуоресцентного спектрометра;
26. ПО для определения вероятности следов химических элементов при анализе рентгенофлуоресцентных спектров;
27. S574C ПО расчёт калибровки по эффективности для лабораторных геометрий LabSOCS;
28. S506C ПО Genie-2000 по интерактивной подгонке пиков;
29. ПО Genie-2000 по контролю качества;
30. S575C FRAM Isotopics Software;
31. ПО "Yntar Control";
32. S529C ПО для неразрушающего анализа образцов по нейтронному излучению

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 318	Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 5 шт.; Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт. Весы OHAUS аналитические Plus AP250D - 1 шт.; Аналитический комплекс "СПЕКТРОСКАН МАКС -G" с ПО для количественного и качественного анализа данных рентгенофлуоресцентного спектрометра, включая возможность определения неизвестных образцов - 1 шт.; Сосуд Дьюара 30л D-30 - 1 шт.; Спектрометр-радиометр бета-излучения МКГБ-01 - 1 шт.; Система для измерения характеристик фотонного излучения с ПО Genie-2000 по анализу гамма-спектров S573C и ПО расчёта калибровки по эффективности в полевых условиях ISOCS с 3D интерфейсом - 1 шт.; ОСГИ:Кобальт-57 - 1 шт.; ОСГИ:Марганец-54 - 1 шт.; Комплекс для проведения лабораторных работ по определению спектра гамма излучения - 1 шт.; ОСГИ:Церий-139 - 1 шт.; ОСАИ: Кюрий-244 - 1 шт.; Лабораторный гамма спектрометр GC15919-IS-DSA с ПО расчёта калибровки по эффективности для лабораторных геометрий LabSOCS S574C и ПО FRAM Isotopics Software S575C - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Висмут-207 - 1 шт.; Комплект источников ОСГИ - 1 шт.; Перчаточный бокс - 1 шт.; Устройство для перекачки жидкого азота NTD-30 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Кобальт-60 - 1 шт.; Комплексная установка для проведения лабораторных работ по альфа-бета-гамма с ПО Genie-2000 для анализа альфа-спектров S509 - 1 шт.; Радиометр РПС-07П - 1 шт.; ОСАИ: Радий -226 - 1 шт.; ОСГИ:Олово-113 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Натрий-22 - 1 шт.; ОРИБИ:Стронций-90+Иттрий-90 - 1 шт.; Комплект источников ОСГИ-3 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Железо-55 - 1 шт.; Спектрометрический комплекс СКС-08П-Г59 - 1 шт.; ОСАИ: Уран-233+Плутоний-238+Плутоний-239 - 1 шт.; Комплект источников ОСАИ - 1 шт.; Закрытый источник ионизирующего излучения - 2 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Европий-152 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Цезий-137 - 1 шт.; прибор ДРГ-05 - 1 шт.; ОИСН:Торий-232+Радий 226 - 2 шт.; Весы электронные SHIMADZU - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Спектрометр Гамма 1С - 1 шт.; Специализированный гамма спектрометр "Уран-плутониевый Инспектор" с базовым ПО Genie-2000 (версия на русском языке для InSpector, S504) и ПО S535C Genie-2000 "Уран-плутониевый инспектор" - 1 шт.; Источник питания АТН-2031 - 1 шт.; Лабораторный 2-х входовой альфа-спектрометр для спектрометрии альфа-излучений "Analyst 450A" с ПО для управления спектрометром и анализа альфа спектров - 1 шт.; ОСАИ: Плутоний-239 - 1 шт.; ОСГИ:Иттрий-88 - 1 шт.; ОСГИ:Торий-228 - 1 шт.; ОСГИ:Цинк-65 - 1 шт.; Комплект источников ОИСН - 1 шт.; ОСАИ: Америций-241 - 1 шт.; Ручной цифровой спектрометр InSpector 1000 с базовым ПО Genie-2000 для МКА InSpector (S504C) и ПО Genie2000 и ПО Genie-2000 по анализу гамма спектров S501C - 1 шт.; Генератор АНР-1002 - 1 шт.; Система измерения плутониевых и урановых образцов - 1 шт.; ОСГИ:Америций-241 - 1 шт.; МКС-01Р Радиометр-дозиметр - 1 шт.; Спектрометр Бета 1С - 1 шт.; Источник питания НУ-3003 - 1 шт.; Анализатор многоканальный TDS 2024 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Барий-133 - 1 шт.; ОСГИ:Кадмий-109 - 1 шт.; ОИСН:Европий-152 - 1 шт.; ОСАИ: Плутоний-238+Плутоний-239 - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 10 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Промышленный компьютер Группа К - 3 шт.; Анализатор вольтамперометрический ТА-Lab - 1 шт.; Калибратор активности

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634067, Томская область, г. Томск, Кузовлевский тракт, 48, строен. 2 ИРТ	радионуклидов на базе дозкалибратора ATOMLAB 500+ - 1 шт.; Цифровой комплекс позитронной спектроскопии - 1 шт.; Универсальный сканирующий спектрофотометр СПЕКС ССП 715-1 - 1 шт.; Рентгеновский дифрактометр XRD-7000S - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 321	Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 312	Учебная система обеспечения безопасности физической защиты - 1 шт.; Цветная видеокамера SAMSUNG SVD-4400P - 1 шт.; Фотоаппарат Canon PowerShot S5 IS - 1 шт.; Автоматизированное рабочее место с ПО Вега-2 - 1 шт.; Печатающее устройство STYLUS Photo R800 - 1 шт.; Учебная система радиолучевой охранной сигнализации "Астра" - 1 шт.; Сетевая IP-видеокамера Cisco CIVS-IPC-2520V - 1 шт.; Система радиационного мониторинга для контроля проноса ядерных материалов - 1 шт.; Аналитический комплекс систем безопасности, устройств идентификации, средств видеорегистрации и обнаружения с ПО "Интеллект" и ПО модуль "Biosmart-Full version" - 1 шт.; Ламинатор д/изготов.пропусков Fellowes SPLA4 - 1 шт.; Машина д/нарезку спец. пл.материалов Warriog 21173C - 1 шт.; Комплекс систем безопасности и видеонаблюдения с комплектом ПО и платы видеоввода (видеорегистратор) и программой удаленного мониторинга "КОДОС-Видеосеть" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест Компьютер - 16 шт.; Принтер - 3 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248Б	Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М - 1 шт.; Комплекс СКС-07П-ГЗ - 1 шт.; Прибор ПСО 2-4 - 1 шт.; Блок БВ-22 - 1 шт.; Блок БНВ3-09 - 1 шт.; Мультиметр APPA109NUSB - 1 шт.; Установка СПУ-1 - 1 шт.; Корпус активной зоны - 1 шт.; Комплекс для проведения лабораторных работ по детектированию нейтронов - 1 шт.; Частотомер АСН-1300 - 2 шт.; Источник нейтронного излучения Плутоний-Бериллиевый тип ИБН-10 - 1 шт.; Источник питания НУ-3003 - 2 шт.; Рефрактометр ИРФ-22 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест Компьютер - 1 шт.
7.	Помещение для самостоятельной работы 634034 г. Томская область, Томск, Белинского улица, д.53а (Научно-техническая библиотека)	компьютер- 10 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль / специализация «Безопасность и нераспространение ядерных материалов» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОЯТЦ ИЯТШ	П.М. Гаврилов

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» 06 2019г. №16).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н.



Горюнов А.Г.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	Протокол №28-д от 25.06.2020