

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

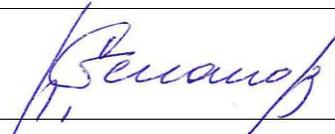
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИЯТЦ

 (Долматов О.Ю.)
 «01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	54	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	70	
Самостоятельная работа, ч		110	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	Зачет Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения			А.Г. Горюнов
Руководитель ООП			П.Н. Бычков
Преподаватель			Б. П. Степанов

2020 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)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	И.УК(У)-3.3	Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата	УК(У)-3.3В1	Владеет навыками целеполагания, планирования и анализа личных действий для достижения заданного результата
				УК(У)-3.3У1	Умеет устанавливать связи между целями действий и их мотивами для достижения заданного результата
				УК(У)-3.3У2	Умеет определять последовательность промежуточных целей с учётом конечного результата; составлять план и последовательность действий для достижения заданного результата
				УК(У)-3.3З1	Знает основы целеполагания, планирования и анализа личных действий для достижения заданного результата
ПК(У)-1	Способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
				ПК(У)-1.1З1	Знает правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.2	Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования из различных предметных областей	ПК(У)-2.3B2	Владеть опытом использования актуальных методик и компьютерных технологий для выбора и определения структуры системы физической защиты
				ПК(У)-2.3У2	Умеет использовать научно-техническую информацию, нормы и правила при оценке структуры системы физической защиты. Проводить оценку эффективности системы физической защиты на ядерном объекте
				ПК(У)-2.33 3	Знает особенности проектирования, эксплуатации элементов системы физической защиты на ядерном объекте
ПК(У)-5	Готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	И.ПК(У)-5.1	Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок	ПК(У)-5.1B2	Владеет навыками подготовки докладов по результатам проведенных исследований
				ПК(У)-5.1У2	Умеет представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации
ПК(У)-6	Способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу исходных данных для проектирования объектов атомной отрасли	И.ПК(У)-6.1	Использует информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов	ПК(У)-6.1B1	Владеет опытом сбора и анализа исходных данных при проектировании в атомной отрасли
				ПК(У)-6.1У1	Умеет использовать информационные технологии для сбора исходных данных при разработке новых проектов
				ПК(У)-6.131	Знает основные технические параметры технологических установок в атомной отрасли, средства для контроля основных параметров таких объектов
ПК(У)-8	Готовностью к разработке проектной и рабочей технической	И.ПК(У)-8.1	Проводит разработку проектно-технической документации	ПК(У)-8.1B1	Владеет навыками разработки технической документации

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ			ПК(У)-8.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов
				ПК(У)-8.131	Знает порядок разработки проектной и технической документации по результатам выполненных исследований
				ПК(У)-8.1В2	Владеет навыками построения изображения и схем объектов использования атомной энергии
				ПК(У)-8.1У2	Умеет применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; составлять спецификацию с использованием средств компьютерной техники
				ПК(У)-8.132	Знает методы и средства компьютерного проектирования технических объектов систем безопасности
				ПК(У)-8.133	Знает основы построения технических чертежей, правила оформления конструкторской документации при проектировании систем физической защиты
ПК(У)-10	Готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	И.ПК(У)-10.1	Способен оценивать предлагаемые проектные решения на предмет соответствия Федеральным нормам и правилам безопасности в области использования атомной энергии	ПК(У)-10.1В1	Владеет опытом проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов на основе действующих норм и правил
				ПК(У)-10.1У1	Умеет применять требования безопасности и представлять установленную отчетность по утвержденным формам в рамках

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					разработки систем, установок и устройств
				ПК(У)-10.131	Знает особенности применения стандартов, технических условий, требований безопасности и других нормативных документов
				ПК(У)-10.132	Знает критерии выбора материально-технической базы для осуществления профессиональной деятельности
ПК(У)-15	Способностью к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам	И.ПК(У)-15.1	Способен составлять техническую документацию по утвержденным формам (графики работ, инструкций, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности	ПК(У)-15.1В1	Владеет методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений
				ПК(У)-15.1У1	Умеет применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции
				ПК(У)-15.131	Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ
				ПК(У)-15.132	Знает основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям

Дисциплина относится вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. 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	Демонстрировать способность к обобщенному анализу, восприятию информации; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления и представления информации	И.УК(У)-3.3 И.ПК(У)-2.2
РД 2	Определять, формулировать и решать междисциплинарные проекты, инженерные задачи в ядерной области с использованием профессиональных знаний и современных методов исследования; постановке цели и выбору путей достижения создаваемого проекта	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-10.1
РД 3	Умение использовать нормативные и правовые документы в своей деятельности при решении профессиональных задач, анализировать технологические проблемы и процессы	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-10.1
РД 4	Готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических, организационных решений на основе проводимого анализа проекта; использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.2
РД 5	Выполнять работы по подготовке и составлению технической документации, схем и чертежей технических средств, систем; формированию установленной отчетности по утвержденным формам; к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям нормативных документов	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-10.1 И.ПК(У)-15.1

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 ¹	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Создание систем безопасности на ядерном объекте	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Выделение особенностей объекта при эксплуатации ядерной установки и обращении ядерных материалов	РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Выбор структуры систем физической защиты, учета и контроля на ядерном объекте	РД1, РД3, РД4, РД5	Лекции	-
		Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Создание систем безопасности на ядерном объекте

Основные подходы, реализуемые при организации и функционировании ФЗ, У и К на ЯО. Цели, выполняемые функции, характеристики и критерии разработки выполняемых процедур. Определение характеристик и особенностей объекта на разных этапах ядерно-топливного цикла. Организационные и правовые основы обеспечения ФЗ, У и К на ЯО. Требования к системам ФЗ, У и К, учитываемые при проектировании, создании, эксплуатации и снятии с эксплуатации ядерной установки на ядерном объекте.

Темы лекций:

1. Принципы организации систем безопасности на объектах атомной отрасли.
2. Обеспечения физической защиты ядерных материалов и ядерных установок.
3. Нормативно-правовые основы организации учета и контроля ядерных материалов на ядерных объектах.
4. Требования к системам физической защиты, учета и контроля ядерных материалов.

Темы практических занятий:

1. Режим нераспространения. Международные организации.
2. Организация режима физической защиты ядерных материалов в РФ.
3. Физическая защита ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения.
4. Выполнение требований к организации системы учета и контроля ядерных материалов.

Раздел 2. Выделение особенностей объекта при эксплуатации ядерной установки и обращении ядерных материалов

Основные подходы, реализуемые при организации и функционировании систем физической защиты, учета и контроля ядерных материалов. Цели, выполняемые функции, характеристики. Назначение, структура и принципы функционирования систем физической

¹ Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

защиты, систем учета и контроля ядерных материалов на ядерном объекте. Элементы систем безопасности, их взаимосвязь. Проведение категорирования ядерных материалов на ЯО.

Темы лекций:

5. Применение ядерных технологий на объектах использования атомной энергии.
6. Функционирование государственной системы физической защиты, системы государственного учета и контроля ядерных материалов.
7. Этапы проектирования и создания систем физической защиты, учета и контроля на ядерном объекте.
8. Организация процедур пропускного режима на объекте.

Темы практических занятий:

5. Применение ядерных технологий на предприятиях ядерно-топливного цикла.
6. Выделение этапов обращения ядерных материалов на территории ЯО.
7. Создание систем ФЗ, У и К на ЯО.
8. Применение радиационных мониторов при организации пропускного режима на объекте.

Раздел 3. Выбор структуры систем физической защиты, учета и контроля на ЯО

Назначение организационных мероприятий, инженерно-технических средств при обеспечении безопасного обращения ядерных материалов на ЯО. Построение СФЗ на объекте. Реализация требований к системе учета и контроля. Системы сбора и обработки информации. Средства контроля доступа, представления и отображения информации. Методики проведения измерений характеристик ядерных материалов. Выполнение организационных мероприятий.

Темы практических занятий:

9. Построение системы физической защиты на ядерном объекте.
10. Выделение мест размещения предметов физической защиты. Организация охраняемых зон на ЯО.
11. Требования к составным элементам системы физической защиты.
12. Оснащение границ охраняемых зон в системе ФЗ.
13. Организация комплекса инженерно-технических средств физической защиты.
14. Разработка процедур проведения учета и контроля на ЯО.
15. Разработка объектовых документов по проведению физической инвентаризации.
16. Установление границ зон баланса ядерных материалов.
17. Применение пломб на гипотетическом ЯО.

Темы курсовых проектов:

1. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на атомной станции (реактор ВВЭР).
2. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на атомной станции (реактор РБМК).
3. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на атомной станции (реактор БН).
4. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на предприятии по изготовлению ядерного топлива.
5. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на предприятии по регенерации ОЯТ.
6. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных материалов на предприятии по хранению ОЯТ.
7. Обеспечение физической защиты, учета и контроля при обращении ядерных и радиоактивных материалов при выводе из эксплуатации ядерных установок.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Введение в безопасность и нераспространение ядерных материалов: учебное пособие / В. И. Бойко, И. Г. Жерин, Г. Н. Колпаков [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. Н. Н. Сокова; В. И. Бойко. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 373 с.: ил. — Библиография в конце глав. — Текст: непосредственный.
2. Пряхин, Анатолий Евгеньевич. Основы физической защиты ядерных материалов и установок: учебное пособие для вузов / А. Е. Пряхин, Б. А. Яценко. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 270 с.: ил. — Текст: непосредственный.
3. Ядерная энергия, ядерный топливный цикл и прикладные ядерные технологии: учебное пособие / В. И. Бойко, Ю. В. Данейкин, В. Д. Каратаев [и др.]; под ред. В. И. Бойко, М. Е. Силаева. — Москва: Изд-во МНТЦ, 2011. — 282 с.: ил. — Образовательная программа в области физической ядерной безопасности. — Текст: непосредственный.
4. Беденко, Сергей Владимирович. Надзор и контроль в сфере безопасности. Учет и контроль делящихся материалов: учебное пособие для магистратуры / С. В. Беденко, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 91 с.: ил. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445692> (дата обращения: 10.03.2020). -). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ядерный топливный цикл и режим нераспространения: учебное пособие для вузов / В. И. Бойко, Д. Г. Демянюк, Д. С. Исаченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m161.pdf> (дата обращения: 10.03.2020) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Габараев, Борис Арсентьевич. Атомная энергетика XXI века: учебное пособие / Б. А. Габараев, Ю. Б. Смирнов, Ю. С. Черепнин. — Москва: Изд-во МЭИ, 2013. — 251 с.: ил. — Текст: непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;

Visual C++ Redistributable Package;

MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack;

GNU Lesser General Public License 3;

GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;

GNU General Public License 2;

Far Manager;

Chrome

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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 Vega-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/нарезк спец. пл.материалов Warrior 21173C - 1 шт.; Комплекс систем безопасности и видеонаблюдения с комплектом ПО и платы видеоввода (видеорегастратор) и программой удаленного мониторинга "КОДОС-Видеосеть" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест Компьютер - 8 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. 2 313	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест;Т Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения	Весы OHAUS аналитические Plus AP250D - 1 шт.;

<p>учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 318</p>	<p>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 SKC-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 450А" 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</p>
---	---

		<p>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.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест;Шкаф общелабораторный - 5 шт.;Тумба стационарная - 6 шт.;Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.</p>
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль «Безопасность и нераспространение ядерных материалов» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Доцент

Степанов Б.П.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Руководитель выпускающего отделения

д.т.н, профессор



/А.Г. Горюнов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)