

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ

**ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЯДЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерная и радиационная безопасность		
Специализация	Ядерная и радиационная безопасность		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.С. Яковлева
Преподаватель		Б.П. Степанов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физическая защита ядерных объектов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Физическая защита ядерных объектов	3	ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Применяет современные методы исследования процессов, факторов и характеристик в соответствующих областях знаний, оценивает погрешности и неопределенности результатов	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценки погрешностей и неопределенности результатов
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценивать и представлять результаты выполненной работы
						ОПК(У)-2.1З1	Знает современные методы измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценки и представления результатов выполненной работы
		ПК(У)-1	Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-1.1	Создает теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы и механизмы переноса излучений, ядерных материалов, радиоактивных веществ, и применяет их для решения задач в области ядерной и радиационной безопасности	ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом построения моделей нарушителя для различных объектов атомной отрасли, описания взаимодействия структурных элементов системы физической защиты и организации функционирования подсистем при противодействии внешним, внутренним угрозам
						ПК(У)-1.1У2	Умеет создавать модели нарушителя, сценарии несанкционированных действий, классифицировать тип нарушителя, оценивать последствия радиационного воздействия совершаемых действий нарушителей в отношении ядерных материалов и установок, выбирать соответствующие средства оснащения физической защиты объектов, прогнозировать тактику нарушителей
						ПК(У)-1.1З2	Знает основные типы угроз для объектов отрасли, приборы и методы оснащения физической защиты, тактики нарушителей, требования по обеспечению безопасности при обращении ядерных материалов и эксплуатации ядерных установок

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
						ПК(У)-1.1В6	Владеет основными способами построения функциональных схем и моделей при описании процессов, протекающих на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.1У6	Умеет создавать функциональные схемы и модели описания процессов, протекающих на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.136	Знает основные свойства и характеристики явлений и процессов, протекающих на предприятиях ЯТЦ
	ПК(У)-5		Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов РФ в области ядерной и радиационной безопасности, атомной энергии	И.ПК(У)-5.4	Проводит анализ уязвимости ядерного объекта, выполняет концептуальное проектирование системы физической защиты, оценку ее эффективности в рамках действующих требований нормативных и объектовых документов	ПК(У)-5.4В1	Владеет опытом проведения работ по оценке эффективности проектируемой системы физической защиты, разработки мероприятий по совершенствованию и системы физической защиты
						ПК(У)-5.4У1	Умеет применять современные требования и методики по выполнению анализа уязвимости ядерного объекта, по организации работ по проведению проектирования системы физической защиты и оценки ее эффективности
						ПК(У)-5.4З1	Знает законодательную базу в области использования атомной энергии, особенности применения норм и правил по обеспечению физической защиты ядерных материалов и ядерных установок на ядерных объектах, нормативных требований к системе физической защиты
	ПК(У)-8		Готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании	И.ПК(У)-8.1	Применяет методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, производит оценку неопределенностей результатов	ПК(У)-8.1В1	Владеет методами оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, навыками расчета неопределенностей результатов
						ПК(У)-8.1У1	Умеет применять методы оптимизации, анализировать варианты, поиск решения многокритериальных задач, производить оценку неопределенностей результатов
						ПК(У)-8.1З1	Знает методы оптимизации, анализировать варианты, поиск решения многокритериальных задач, методики оценок неопределенностей результатов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Ставить и решать инженерные задачи по реализации проектов в области использования атомной энергии, проектировать и создавать системы физической защиты в целях безопасной эксплуатации ядерного объекта	И.ОПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Построения систем системы физической защиты на объектах использования атомной энергии	Защита отчета
РД 2	Создавать модели нарушителей, описывающие возможные сценарии несанкционированных действий в отношении ядерных материалов и ядерных установок, а также применять современные методики для проектирования и построения систем физической защиты ядерных объектов с учетом требований нормативной базы РФ	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-8.1	Раздел (модуль) 2. Проектирование системы физической защиты на ядерном объекте	Защита отчета, выступление с презентацией реферата
РД 3	Уметь готовить исходные данные для выбора и обоснования технических решений при выборе структуры системы физической защиты физической защиты на основе анализа техническую информацию и применения современных компьютерных технологий проектирования систем безопасности; разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проекты	И.ПК(У)-5.4	Раздел (модуль) 2. Проектирование системы физической защиты на ядерном объекте Раздел (модуль) 3. Функционирование комплекса инженерно-технических средств физической защиты	Защита отчета, выполнение контрольной работы
РД 4	Проводить анализ уязвимости ядерного объекта, выполнять проектирование системы физической защиты, оценивать возможные радиационные воздействия при различных потенциально возможных сценариях несанкционированных действий нарушителей, руководствуясь законами и нормативными документами, требованиям норм и правил в области использования атомной энергии	И.ПК(У)-5.4 И.ПК(У)-8.1	Раздел (модуль) 3. Функционирование комплекса инженерно-технических средств физической защиты	Защита отчета, защита группового задания

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Реферат	<p>Темы рефератов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устройства охранной сигнализации внутри помещений. • Способы идентификации в СКУД. • Устройства охранного телевидения (камеры, объективы). • Модель нарушителя. <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные компоненты системы охранной сигнализации. 2. Назначение структурных элементов системы контроля и управления доступом на ЯО. 3. На основании каких физических процессов происходит обнаружение несанкционированных действий?
2.	Контрольная работа	<p>Вопросы контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения систем безопасности. 2. Основные подходы, реализуемые при создании СФЗ ЯО. 3. Определение характеристик и особенностей объекта. 4. Организация и функционирование СФЗ ядерного объекта.
3.	Групповое задание	<p>Тематика групповых заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оснащение периметра инженерно-техническими средствами ФЗ. • Оснащение контрольно-пропускных пунктов инженерно-техническими средствами охраны. • Организация транспортного контрольно-пропускного пункта. • Организация и оснащение ЦПУ <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные компоненты системы контроля и управления доступом. 2. Назначение структурных элементов системы радиационного мониторинга на людском КПП. 3. На основании каких физических процессов происходит обнаружение проноса ядерных материалов?
4.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <p>Лабораторная работа 1. Моделирование работы системы обнаружения запрещенных предметов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем определяется необходимость размещения на КПП систем радиационного мониторинга? 2. Какие типы радиационных мониторов применяются на КПП ядерных объектов? 3. Перечислите основные элементы радиационного монитора и режимы его работы. 4. Назначение встраиваемого в радиационный монитор металлодетектора. <p>Лабораторная работа 2. Биометрические средства идентификации личности в системах контроля и управления доступом.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите принципы идентификации и аутентификации в системах контроля и управления доступом. 2. Назовите основные этапы биометрической аутентификации. 3. Как происходит регистрация пользователей в СКУД на основе биометрического считывателя. 4. Перечислите компоненты моделируемой СКУД, раскройте их назначение. <p>Лабораторная работа 3. Организация работы центрального пункта управления СФЗ ЯО.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите компоненты и устройства, входящих в оснащение рабочего места оператора ЦПУ. 2. Назовите основные особенности применения системы видеонаблюдения при срабатывании сигнала тревоги. 3. Перечислите компоненты системы телевизионного наблюдения. 4. Охарактеризуйте основные параметры и характеристики телевизионных камер, их конструктивные особенности.
5.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативно-правовое обеспечение проектирования и создания СФЗ ЯО. 2. Назначение и структура СФЗ. 3. Функции и задачи, выполняемые СФЗ ЯО. 4. Этапы проектирования (совершенствования) СФЗ.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Необходимо выступить с докладом в виде презентации по проработанной заранее теме и ответить на вопросы
2.	Контрольная работа	В течение 1-го аудиторного часа необходимо подготовить письменный ответ на 5 вопросов
3.	Защита группового задания	Необходимо подготовить презентацию работы и выступить с докладом, ответить на вопросы
4.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проходит в рамках группового собеседования по полученным результатам подготовленного отчета
5.	Экзамен	В течение 1 аудиторного часа необходимо сформулировать ответы на два теоретических вопроса и ответить на дополнительные вопросы преподавателя

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Физическая защита ядерных объектов»</i> по направлению <i>14.04.02 Ядерные физика и технологии</i>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	152	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Ставить и решать инженерные задачи по реализации проектов в области использования атомной энергии, проектировать и создавать системы физической защиты в целях безопасной эксплуатации ядерного объекта
РД2	Создавать модели нарушителей, описывающие возможные сценарии несанкционированных действий в отношении ядерных материалов и ядерных установок, а также применять современные методики для проектирования и построения систем физической защиты ядерных объектов с учетом требований нормативной базы РФ
РД3	Уметь готовить исходные данные для выбора и обоснования технических решений при выборе структуры системы физической защиты на основе анализа технической информации и применения современных компьютерных технологий проектирования систем безопасности; разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проекты
РД4	Проводить анализ уязвимости ядерного объекта, выполнять проектирование системы физической защиты, оценивать возможные радиационные воздействия при различных потенциально возможных сценариях несанкционированных действий нарушителей, руководствуясь законами и нормативными документами, требованиям норм и правил в области использования атомной энергии

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	10	10
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	3	30
ТК2	Контрольная работа	1	10
ТК3	Реферат	1	15
ТК4	Групповое задание	1	15
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 1. Правовые и организационные основы физической защиты ядерных материалов, ядерных установок на объектах использования атомной энергии	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2			
			Практическое занятие 1. Конвенция о физической защите ЯМ	2				ДОП 1, ДОП 2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Работа с лекционным материалом		5						
2		РД1, РД2, РД3, РД4	Практическое занятие 2. Правила ФЗ ЯМ, ЯУ.	2				ОСН 1, ОСН 2			
			Лабораторная работа 1. Моделирование работы системы обнаружения запрещенных предметов	4				ДОП 1, ДОП 2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10						
3		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 2. Особенности системы физической защиты (СФЗ) на ЯО	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2			
			Практическое занятие 3. Требования к организации СФЗ	2				ДОП 1, ДОП 2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Работа с лекционным материалом		5						
4		РД1, РД2, РД3, РД4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5						
			Практическое занятие 4. Категорирование предметов физической защиты	2				ОСН 1, ОСН 2			
			Лабораторная работа 1. Моделирование работы системы обнаружения запрещенных предметов.	2		ТК1	10	ДОП 2, ДОП 3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
5		РД1, РД2, РД3, РД4	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10						
			Лекция 3. Категорирование предметов физической защиты и выбор структуры СФЗ	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2			
			Практическое занятие 5. Организация и функционирование СФЗ на ЯО	2				ДОП 2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
6		РД1, РД2, РД3, РД4	Работа с лекционным материалом		5						
			Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5						
			Практическое занятие 6. Пропускной режим на объекте	2				ОСН 1, ОСН 2			
			Лабораторная работа 2. Биометрические средства идентификации личности в системах контроля и управления доступом	4				ДОП 2, ДОП 4			
7		РД1, РД2, РД3, РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		5						
			Лекция 4. Этапы проектирования СФЗ	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2			
			Практическое занятие 7. Средства обнаружения несанкционированных действий	2				ДОП 2, ДОП 4			
8		РД1, РД2,	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Работа с лекционным материалом		5						
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		5						
			Практическое занятие 8. Оснащение периметра ЯО	2		П	1	ОСН 1			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Работа с лекционным материалом							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку							
9			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа			ТК2	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				25			
10		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 5. Проведение анализа уязвимости ядерного объекта	2		П	1	ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 9. Оснащение людского КПП	2				ДОП 3, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10					
			Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5					
11		РД1, РД2, РД3, РД4	Практическое занятие 10. Организация транспортного и железнодорожного КПП	1				ОСН 2, ОСН 3		
			Выступление с презентацией реферата	1		ТК3	5			
			Лабораторная работа 2. Биометрические средства идентификации личности в системах контроля и управления доступом	2		ТК1	10	ДОП 3, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		5					
12		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 6. Выбор структуры СФЗ	2		П	1	ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 11. Формирование санкционированного доступа персонала	1				ДОП 3, ДОП 4		
			Выступление с презентацией реферата	1		ТК3	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10					
			Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5					
13		РД1, РД2, РД3, РД4	Практическое занятие 12. Проведение анализа уязвимости гипотетического ЯО	2				ОСН 2, ОСН 3		
			Лабораторная работа 3. Организация работы центрального пункта управления СФЗ ЯО	2		ТК1		ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10					
			Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5					
14		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 7. Проведение оснащения комплексом инженерно-технических средств физической защиты границ охраняемых зон. Организационные мероприятия	2		П	1	ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 13. Формирование структуры СФЗ	1				ДОП 4		
			Защита группового задания	1		ТК4	5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		10					
15		РД1, РД2, РД3, РД4	Практическое занятие 14. Выбор элементов комплекса инженерно-технических средств ФЗ	2				ОСН 2, ОСН 3		
			Лабораторная работа 3. Организация работы центрального пункта управления СФЗ ЯО	2		ТК1	10	ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		7					
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		10					

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
16		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 8.Выполнение оценки эффективности проекта СФЗ	2		П	1	ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 15. Оценка эффективности проекта СФЗ	1				ДОП 4		
			Защита группового задания	1		ТК4	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		10					
17		РД2, РД3, РД4	Практическое занятие 16.	2		П	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом, подготовка к экзамену		10					
18		РД1, РД2, РД3, РД4	Конференц-неделя2							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			
			Экзамен				20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	64	152		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 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.
ОСН 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.
ОСН 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.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	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.
ДОП 2	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
ДОП 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 - Текст: электронный.
ДОП 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.

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры
«25» июня 2020 г.


Горюнов А.Г.