

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физическая и ядерная безопасность

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения

Руководитель ООП

Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	П.Н. Бычков
	Селиваникова О.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физическая и ядерная безопасность» в формировании компетенций выпускника:

	семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
Физическая и ядерная безопасность	8	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)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
						ПК(У)-1.131	Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области
		ПК(У)-12	готовностью к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.2 И.ПК(У)-12.4	Демонстрирует навыки работы на современном физическом оборудовании	ПК(У)-12.2В1	Владеет навыками эксплуатации современного физического оборудования и приборов для осуществления профессиональной деятельности
					Осуществляет эксплуатацию специализированного оборудования	ПК(У)-12.433	Знает назначение, устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования
		ПК(У)-	способностью к оценке ядерной	И.ПК(У)-13.1	Осуществляет анализ состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных	ПК(У)-	Владеет методами анализа безопасности действующих ядерных энергетических

	семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
		13	и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда		объектах	13.1B1	установок
						ПК(У)-13.1У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
						ПК(У)-13.131	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности

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	Применять знания основных положений по физической и ядерной безопасности в профессиональной деятельности	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-12.2	Раздел 1. Особенности международного	Тест, реферат, контрольная работа

		И.ПК(У)-12.4 И.ПК(У)-13.1	сотрудничества государств в области физической ядерной безопасности Раздел 2. Физическая защита и безопасность на производстве Раздел 3. Ядерная и радиационная безопасность	
РД-2	Уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-12.2 И.ПК(У)-12.4 И.ПК(У)-13.1	Раздел 1. Особенности международного сотрудничества государств в области физической ядерной безопасности Раздел 2. Физическая защита и безопасность на производстве Раздел 3. Ядерная и радиационная безопасность	Кейс-задание, экзамен

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.	Тестирование	Вопросы: 1. Какие документы устанавливают государственные требования по безопасному использованию атомной энергии? - Федеральные Нормы и Правила. - Законы РФ. - Отраслевые приказы и стандарты. - Документы органов власти субъектов РФ. 2. Что такое активность? - Мера радиоактивности радионуклида равная отношению ожидаемого числа спонтанных ядерных превращений к промежутку времени за который эти превращения происходят! - Физическая величина равная количеству спонтанных распадов ядер в единице объема радиоактивного вещества. - Способность радиоактивного вещества испускать частицы высоких энергий. 3. На какие источники ионизирующих излучений не распространяется действие Норм? (п. 1.4 НРБ) - Требования Норм не распространяются на источники излучения, создающие при любых условиях обращения с ними: - индивидуальную годовую эффективную дозу не более 10 мкЗв; - индивидуальную годовую эквивалентную дозу в коже не более 50 мЗв; - индивидуальную годовую эквивалентную дозу в хрусталике не более 15 мЗв; коллективную эффективную годовую дозу не более 1 чел. - Зв, либо оценка по принципу оптимизации показывает оптимальность варианта изъятия источника излучения из-под требований Норм и Правил.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		b) Требования Норм не распространяются также на космическое излучение на поверхности Земли и внутреннее облучение человека, создаваемое природным калием, на которые практически невозможно влиять. c) Требования Норм не распространяются на источники излучения, создающие при любых условиях обращения с ними: - индивидуальную годовую эффективную дозу не более 100 мкЗв; - индивидуальную годовую эквивалентную дозу в коже не более 5 мЗв; - индивидуальную годовую эквивалентную дозу в хрусталике не более 150 мЗв. 4. Что такое поглощенная доза и в каких единицах она измеряется? (т.13 НРБ) a) Полная энергия излучения, переданная объему, деленная на массу этого объема. Единица поглощенной дозы в СИ - Дж/кг, которая имеет специальное название грей (Гр). Во внесистемных единицах поглощенная доза измеряется в эрг/г и имеет название рад (1 рад = 100 эрг/г). 1 Гр = 100 рад. b) Мера риска возникновения отдаленных последствий (внешнего) облучения с учетом радиочувствительности отдельных органов. Она представляет собой сумму произведений эквивалентной дозы в органе на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного органа или ткани. Для определения эффективной дозы необходимо учитывать дозы облучения более 20 органов и тканей. Значения коэффициентов меняется от 0,01 до 0,2. 5. Кто осуществляет радиационный контроль на производстве? (п.2.4.5, 2.4.6 ОСПОРБ) a) специальная служба или лицо, ответственное за радиационную безопасность, прошедшее специальную подготовку b) главный инженер c) врач- радиолог ГСЭН 6. Учитывается ли вклад в облучение персонала природных источников излучения? (п.3.13.1 ОСПОРБ) a) В тех случаях, когда он превышает 10 мЗв в год b) В тех случаях, когда он превышает 1 мЗв в год c) В тех случаях, когда он превышает 100 мЗв в год 7. Каково значение годовой эффективной дозы облучения персонала группы Б, усредненной за любые последовательные 5 лет в нормальных условиях эксплуатации источников излучения? a) 5 мЗв b) 20 мЗв. c) 10 мЗв.
2.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Современное состояние системы государственного УиК, и системы ФЗ на предприятиях ЯТЦ РФ. 2. Система физической защиты на предприятиях ядерного топливного цикла. 3. Основные принципы и структура системы физической защиты ядерных материалов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Гамма- и масс- спектрометрия, приборы и методы в основе которых лежат методы нейтронных и гамма-измерений. 5. Специальное обращение с ядерными материалами. Ядерная безопасность. 6. Анализ стадий ядерного топливного цикла с точки зрения ядерной безопасности. 7. Нуклидный состав топлива и радиационная безопасность при обращении с ядерными делящимися материалами. 8. Международный контроль за ядерными материалами и технологиями. 9. Элементы физической защиты на предприятиях ядерного топливного цикла.
3.	Контрольная работа	Контрольная работа 1 Вопросы: 1. Дайте определение ядерных материалов и перечислите их. 2. Партия ядерных материалов 3. Как часто необходимо проводить ФИ в ЗБМ для ЯМ категории 3 4. Организация учета и контроля ядерных материалов в ЗБМ 5. Источники угроз для ядерно-опасных объектов 6. Категории ядерных материалов в системе учета и контроля ЯМ 7. Физическая инвентаризация, подведение баланса материалов и оценка инвентаризационной разницы 8. Общая модель нарушителя 9. Зональный принцип, эшелонирование рубежей защиты 10. ДНЯО Контрольная работа 2 Вопросы: 1. Дайте определение ядерной безопасности, цель ядерной безопасности 2. Договор об Антарктике (суть договора, кто заключил договор, подписан ли ядерными державами вступил в силу?) 3. Методы контроля ядерной безопасности 4. Причины по которым произошли аварии с СЦРД 5. Разновидности упаковок транспортируемых РВ (с пояснением какая упаковка для каких РВ служит) 6. Методы увеличения вместимости хранилищ ОТВС

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Контрольная работа №3 Определите категорию имеющихся материалов в системе УиК (НП-030-12) (поясните почему?): 1. свежие ТВС активной зоны исследовательского реактора (решетка реактора состоит из 16 ТВС, каждая ТВС содержит 90 %- ный уран в виде сплава урана и алюминия. В одной ТВС находится 300 г урана–235)? 2. одна свежая ТВС исследовательского реактора? 3. свежие ТВС легководного энергетического реактора в количестве 1/3 от полной загрузки реактора (используется топливо UO_2 с обогащением 4,4 %, одна ТВС содержит 19 кг урана–235. В реакторе 160 ТВС. Общая загрузка реактора – 80 т UO_2)? 4. одна облученная ТВС? 5. металлические отходы, содержащие контейнер с PuO_2 весом нетто 6,5 кг? 6. 450 кг природного урана? 7. Крупка урана-233 в количестве 1 кг 8. Раствор плутония (3 г/л) 45 л
4.	Кейс-задание	Согласно заданному варианту ядерного объекта создайте модель нарушителя и постройте системы физической защиты для противодействия выбранной модели нарушителя
1.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Федеральный Закон «Об использовании атомной энергии» 2. Ядерные материалы, специальные неядерные материалы 3. Обращение с ядерными материалами 4. Ядерная безопасность – конвенции и соглашения. 5. Физическая безопасность – конвенции и соглашения. 6. Конвенции о физической защите ядерного материала и поправка к ней 7. Международная система экспортного контроля в ядерной области 8. Региональные соглашения и договоренности 9. МАГАТЭ. 10. ДНЯО 11. Участие России в международных конвенциях. 12. Правовые основы защиты сведений, составляющих государственную тайну на объектах атомной отрасли 13. Нормативно-правовое обеспечение физической защиты ЯО 14. Структура и состав системы физической защиты. Общая характеристика подсистем СФЗ

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		15. Общие принципы построения СФЗ 16. Категорирование ЯМ в системах УиК и ФЗ. 17. Категории последствий несанкционированных действий в отношении предметов физической защиты 18. Инженерные средства физической защиты. 19. Пломбы. Системы пломбирования 20. Формы ядерных материалов. Партия ядерных материалов 21. Требования к размещению предметов физической защиты на ядерном объекте 22. Нормы радиационной безопасности НРБ –99/2009 23. Обеспечение ядерной безопасности при обращении, хранении и транспортировании делящихся материалов, отработавшего топлива АЭС и радиоактивных отходов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится в письменном виде. Всего запланировано проведение 1 тестирования. Тестирование включает в себя 10 контрольных вопроса . Ответ на контрольный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет 10баллов. Оценивание результатов выполнения тестирования происходит по следующей схеме. Контрольный вопрос Балл Параметры оценивания 1 Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. 0 Нет ответа.
2.	Реферат	Тематика рефератов сообщается студентам заранее. Максимальное количество баллов за выполнение оценочного мероприятия – 10 баллов. Минимально возможное количество баллов за выполнение данного задания составляет 5,5 баллов. Методика оценивания мероприятия: Оценивание реферата происходит с использованием 4 критериев, каждый из которых оценивается максимально в 2,5 балла. Описание критериев:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерий 1: Объем и оформление 2.5 б. – 15 страниц, соответствует требованиям, 1.5 б. – 12 страниц, частично не соответствует требованиям, 1 б. – 10 и менее страниц, значительное нарушение требований оформления Критерий 2: Структура: 2.5 б. – представлены все разделы реферата, 1.5 б. – представлены не все разделы реферата, 1 б. – структура реферата нарушена Критерий 3: Полнота представленной информации 2.5 б. – проблема раскрыта полностью, 1.5 б. – проблема раскрыта в полном объеме, однако имеются незначительные неточности, 1 б. – проблема недостаточно полно раскрыта Критерий 4: Стиль изложения информации 1.5 б. – материал изложен последовательно, логично и убедительно, 1 б. – материал изложен недостаточно последовательно, логично и убедительно, 0.5 б. – непоследовательное, нелогичное и неубедительное изложение материала
3.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде. Всего запланировано проведение 3 контрольных работ. Контрольная работа включает в себя от 5 до 10 контрольных вопроса . Ответ на контрольный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет от 5 до 10баллов. Оценивание результатов выполнения контрольной работы происходит по следующей схеме. Контрольный вопрос Балл Параметры оценивания 1 Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. 0,5 Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. 0 Нет ответа. Не было попытки решить задачу. Демонстрирует непонимание проблемы.
4.	Кейс-задание	Задание выполняется мини-группами 2-3 человека. Тематика работы выдается студентам на занятии время выполнения мини проекта 45 минут. Вид проекта ознакомительный. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 10 баллов. Из них 5 баллов ставиться за реально разработанную модель нарушителя (все детали модели должны соответствовать реальной жизненной ситуации, 5 баллов за предложенную систему физической защиты)
5.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме. Формат проведения – устное собеседование с каждым студентом. Устное собеседование проводится с использованием экзаменационных билетов, содержащих 4 вопроса по тематике изученных разделов дисциплины. Студент должен представить ответ на все вопросы экзаменационного билета. Максимальное количество баллов за выполнение всех заданий – 20 баллов.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
		Методика оценивания мероприятия: Критерии оценивания устного ответа на вопрос экзаменационного билета:		
		Баллы	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
		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
		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
		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 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям