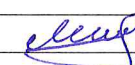


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		И.А. Милойчикова

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы радиационной безопасности» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.12.	Моделирует дозы внутреннего облучения населения и персонала при поступлении внутрь организма радионуклидов	ОПК(У)-1.12В1	Владеет навыками расчета доз облучения при поступлении внутрь организма радионуклидов ингаляционным и пероральным способами
				ОПК(У)-1.12У1	Умеет рассчитывать дозы облучения при поступлении внутрь организма радионуклидов ингаляционным и пероральным способами
				ОПК(У)-1.12З1	Знает модели динамики радионуклидов внутри организма, физико-химические свойства радионуклидов
		И.ОПК(У)-1.14.	Демонстрирует знание основных задач в области радиационной безопасности человека и окружающей среды	ОПК(У)-1.14В1	Владеет навыками решения прикладных задач в области радиационной безопасности человека и окружающей среды
				ОПК(У)-1.14У1	Умеет решать прикладные задачи в области радиационной безопасности человека и окружающей среды
				ОПК(У)-1.14З1	Знает основные принципы обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды, характеристики источников ионизирующего излучения
ПК(У)-2	Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.4	Способен применять методы расчета дозовых нагрузок в тканезквивалентных средах, использовать математические модели, описывающие реакцию тканей на радиационное воздействие	ПК(У)-2.4В1	Владеет навыками расчета дозовых нагрузок в тканезквивалентных средах от различных видов ИИ
				ПК(У)-2.4У1	Умеет рассчитывать и оценивать характер распределения поглощенной дозы в тканезквивалентных средах от различных видов ИИ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-2.431	Знает биологические эффекты, вызываемые ионизирующим излучением на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях

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			
РД1	Выполнять обработку и анализ данных при моделировании и расчете дозовых нагрузок в тканезквивалентных средах, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием современной техники и методов расчета.	И.ОПК(У)-1.12. И.ПК(У)-2.4	Раздел (модуль) 1. Физические основы радиобиологии. Раздел (модуль) 2. Биологическое действие ионизирующего излучения.	Защита ИДЗ, Тестирование
РД2	Выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и баз данных в области радиационной безопасности человека и окружающей среды.	И.ОПК(У)-1.12. И.ОПК(У)-1.14. И.ПК(У)-2.4	Раздел (модуль) 3. Действие ионизирующего излучения на целостный организм. Раздел (модуль) 4. Лучевая болезнь человека.	Представление доклада на семинаре, Тестирование
РД3	Применять нормативные правовые документы в своей деятельности; использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении прикладных задач в области радиационной безопасности человека и окружающей среды.	И.ОПК(У)-1.14. И.ПК(У)-2.4	Раздел (модуль) 5. Последствия действия ионизирующего излучения.	Тестирование

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
--	-----------------------	-------------------------------------

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита ИДЗ	Задачи: - Начальная активность 1 г изотопа радия $^{226}_{88}\text{Ra}$ равна 1 Ки ($N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ 1/моль). Определите период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа. - После введения мышам лекарственного препарата, ЛД_{50} для них увеличилась с 12 Гр до 15 Гр. Является ли этот препарат радиопротектором? - Плотность потока γ- квантов меняется со временем по закону $\Phi_\gamma = \Phi_0 e^{-t/\tau}$. Найти величину кермы в воздухе за время облучения 2,4 ч, начиная с $t=0$, если $\tau = 1,5$ ч, $\Phi_0 = 4 \cdot 10^9$ 1/(см²*сек), а энергия γ- квантов 1 Мэв, плотность воздуха $1,293 \cdot 10^{-3}$ г/см³, $\mu_{\text{погл}}=0,0361 \cdot 10^{-3}$ 1/см. - При облучении клеточной популяции гамма-излучением было установлено, что при $D_1 = 4,5$ Гр выжившая доля клеток составляет $s_1 = 0,606$, а при $D_2 = 6$ Гр – $s_2 = 0,268$. Найти радиобиологические параметры D_0, n и D_q, характеризующие радиочувствительность клеток.
2.	Тестирование	Вопросы: - Отношение доли ядер dN/N радионуклида, распадающихся за интервал времени dt, к этому интервалу времени, это: - активность радионуклида - постоянная радиоактивного распада - период полураспада радионуклида - средняя продолжительность жизни радионуклида - Наиболее радиочувствительной тканью из нижеперечисленных является: - мышечная ткань - кровотворная ткань - костная ткань - нервная ткань - Вид аберраций, которые возникают в случае, когда клетка подверглась облучению в предсинтетической стадии цикла или в S-фазе, но до начала удвоения определенного участка своего генома. - Хромосомные аберрации - Хроматидные аберрации - Форма клеточной гибели, которая может запускаться или в результате условий, создающихся в самой клетке (например, после прохождения репарации ДНК), или при получении ей внешнего сигнала, например от окружающих тканей или от клеток иммунной системы. - Аутофагия - Некроз

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		с. Апоптоз d. Митотическая катастрофа 5. Кривые выживаемости характерные для одноударного одномоментного механизма гибели клеток описывают: a. радиационные эффекты высоких доз (находящихся в области лежащей «за плечом») на клетки млекопитающих b. дозовую зависимость инактивации вирусов и бактерий c. радиобиологические эффекты облучения для ионизирующих излучений с низкой ЛПЭ 6. Как зависит радиочувствительность биологической ткани от степени насыщения ее кислородом? a. Радиочувствительность возрастает при уменьшении концентрации кислорода. b. Радиочувствительность уменьшается при возрастании концентрации кислорода. c. Радиочувствительность не зависит от концентрации кислорода. d. Радиочувствительность возрастает при возрастании концентрации кислорода. 7. Желудочно-кишечный радиационный синдром характеризуется a. совокупностью симптомов связанных с истощением клеточных элементов периферической крови b. совокупностью симптомов связанных с разрушением сосудов и отеком ядер головного мозга c. совокупностью симптомов связанных с тяжелым поражением эпителия тонкого кишечника
4.	Семинар	Вопросы: 1. Особенности клинической картины острой лучевой болезни тяжелой степени от общего относительно равномерного облучения. 2. Особенности клинической картины хронической лучевой болезни обусловленной общим облучением. 3. Особенности поражения кожных покровов при внешнем облучении отдельных сегментов тела. 4. Особенности поражения организма при внутреннем облучении полонием.
5.	Экзамен:	Вопросы на экзамен: 1. Стадии первичного действия ионизирующих излучений на биологические системы. 2. Радиационный блок митозов. 3. Репродуктивная или митотическая форма гибели клеток. Интерфазная гибель клеток. 4. Классификация острой лучевой болезни по степени тяжести при относительно равномерном облучении (в диапазоне доз от 1 до 300 Гр, продолжительность жизни, основные клинические

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		синдромы). 5. Особенности действия α ионизирующих излучений на организм в малых дозах. Задачи на экзамен: 1. Найти плотность потока электронов, возникающих в воде при равномерном облучении в условиях электронного равновесия фотонным излучением с энергией 600 кэВ, если мощность дозы равна 20 рад/с. 2. При облучении клеточной популяции гамма-излучением было установлено, что при $D_1 = 4$ Гр выжившая доля клеток составляет $s_1 = 0,606$, а при $D_2 = 6$ Гр – $s_2 = 0,272$. Найти радиобиологические параметры D_0, n и D_q, характеризующие радиочувствительность клеток. 3. Найти среднее значение ЛПЭ электронов в воде, возникающих под действием фотонного излучения с энергией 5 МэВ условиях электронного равновесия. Считать, что облучение равномерное по объему.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ	Процедура проведения – представление ИДЗ в письменном виде (самостоятельная работа), собеседование при необходимости (1 аудиторный час). 2 задачи в каждом ИДЗ. Критерии оценки: Отлично (90% - 100%) – Задача решена верно. В оформлении присутствует дано, найти, чертеж (при необходимости). Указаны основные законы и формулы, на которых базируется решение, разъяснены буквенные обозначения в формулах, получена расчетная формула. Проведена проверка единиц измерения. Студент отвечает на вопросы по решению задачи. Хорошо (70% - 89%) – В решении отсутствуют разъяснения обозначений, нет проверки единиц измерения, при вычислении допущены арифметические ошибки, которые ставят под сомнение правдоподобность численного ответа. Студент не всегда поясняет ход решения. Удовлетворительно (55% - 69%) – В решении имеются недочеты, нет чертежа (при необходимости), нарушена логика решения задачи. Студент затрудняется отвечать на отдельные вопросы. Верно решенная задача, сданная повторно (в первый раз решение было не верно). Неудовлетворительно (0% - 54%) – Задача решена правильно, но студент не может пояснить ход

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		решения задачи – очевидно, что решение задачи – плод чужого труда. Правильно решенная задача, представленная в письменном виде без «защиты».
2.	Тестирование	Процедура проведения – письменное тестирование (1 аудиторный час). 3 Варианта. 1 тест – 20 вопросов. Критерии оценки: 1 правильный ответ – 1 балл Отлично (90% - 100%) Хорошо (70% - 89%) Удовлетворительно (55% - 69%) Неудовлетворительно (0% - 54%)
3.	Семинар	Процедура проведения – публичное выступление с докладом по определенной теме (15 минут), ответы на вопросы (5 минут), участие в дискуссии. Критерии оценки: Отлично (90% - 100%) – - усвоил проблему на уровне знаний, необходимых для решения профессиональных задач на исполнительском уровне; - последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой понятий. Хорошо (70% - 89%) – твердо усвоил тему, по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - делает выводы и обобщения; - владеет системой понятий. Удовлетворительно (55% - 69%) – - тема раскрыта недостаточно четко и полно, - опирается на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий. Неудовлетворительно (0% - 54%) – - не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
4.	Экзамен	Процедура проведения – письменный опрос (2 аудиторных часа), собеседование (2 аудиторных часа). Экзамен - 4 вопроса, 1 задача. Критерии оценки: Отлично (90% - 100%) – Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Студент свободно справляется с поставленными задачами. Задача решена верно, студент может пояснить ход решения задачи.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Хорошо (70% - 89%) – Знание программного материала. Грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос. Правильное применение теоретических знаний. Задача решена верно, студент может пояснить ход решения задачи. Удовлетворительно (55% - 69%) – Усвоение основного материала. При ответе допускаются неточности. При ответе недостаточно правильные формулировки. Нарушение последовательности в изложении программного материала. Задача решена верно, студент может пояснить ход решения задачи. Неудовлетворительно (0% - 54%) – Не знание программного материала. При ответе возникают ошибки. Задача решена правильно, но студент не может пояснить ход решения задачи – очевидно, что решение задачи – плод чужого труда.