

**Приложение 2 к РПД Радиационная
безопасность АЭС
16.04.01 Техническая физика
магистерская программа Теплофизика и
молекулярная физика
Форма обучения – очная
Год набора – 2019**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	16.04.01 Техническая физика
3.	Направленность (профиль)	магистерская программа Теплофизика и молекулярная физика
4.	Дисциплина (модуль)	Радиационная безопасность АЭС
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

2. Перечень компетенций

- ОК-5-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ПК-5-способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты

1. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Введение.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	
1. Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Защита докладов,
2. Физические основы радиоактивности.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать	терминологией в области системы	Защита презентаций

		нной безопасности	вать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	
3. Виды ионизирующего излучения. Типы распадов.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирает и рассчитывает оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	устные обсуждения проблемы
4. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой и характеристики радиоактивных излучений. Химическое действие ионизирующего излучения.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирает и рассчитывает оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабат	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использовани	устные обсуждения проблемы

			ывать схемы системы радиаци онной безопасн ости	я при конструирова нии системы радиационно й безопасности	
5.Дозы облучения, единицы измерения.	ОК-5 ПК-5	принцип ы радиацио нной безопасн ости	подбира ть и рассчиты вать оборудо вание для безопасн ой работы АЭС, выбира ть и разработ ывать схемы системы радиаци онной безопасн ости	терминологи ей в области системы радиационно й безопасности , информацией о технических параметрах оборудовани я для использовани я при конструирова нии системы радиационно й безопасности	Защита докладов
6.Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	ОК-5 ПК-5	принцип ы радиацио нной безопасн ости	подбира ть и рассчиты вать оборудо вание для безопасн ой работы АЭС, выбира ть и разработ ывать схемы системы радиаци онной безопасн ости	терминологи ей в области системы радиационно й безопасности , информацией о технических параметрах оборудовани я для использовани я при конструирова нии системы радиационно й безопасности	устные обсуждени я проблемы
7.Нормы радиационной безопасности, основные принципы нормирования.	ОК-5 ПК-5	принцип ы радиацио нной	подбира ть и рассчиты вать	терминологи ей в области системы радиационно	Защита презентац ий

		безопасности	оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	и безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	
8. Ядерная энергетика и окружающая среда.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Защита докладов
9. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению; мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при	устные обсуждения проблемы

			схемы системы радиационной безопасности	конструировании системы радиационной безопасности	
10.Радиационный контроль.	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Защита презентация
11.Понятие о радиационном контроле (РК).	ОК-5 ПК-5	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Защита докладов, презентация, устные обсуждения проблемы

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Устные обсуждения проблемы

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • студент ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; • при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • студент грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; • ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • студент излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. 	0

4.2. Выступление студента с докладом на практическом занятии (семинаре)

Характеристики выступления студента	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно её излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой понятий, связанных с рассматриваемой проблемой 	8
<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет основными понятиями 	6
<ul style="list-style-type: none"> - тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет основными понятиями 	3
<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; 	0

- не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом	
---	--

4.3. Презентация

Критерии оценки презентации	Максимальное количество баллов
Содержание (конкретно сформулирована цель работы, понятны задачи и ход работы, информация изложена полно и четко, сделаны аргументированные выводы)	2
Оформление презентации (единый стиль оформления; текст легко читается; фон сочетается с текстом и графикой; все параметры шрифта хорошо подобраны; размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах; ключевые слова в тексте выделены; иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации)	2
Эффект презентации (общее впечатление от просмотра презентации)	1
Максимальное количество баллов	5

4.4. Опорный конспект

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	2
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Введение.

1. Терминология в области радиационной безопасности.
2. Терминология в области дозиметрии ионизирующих излучений.
3. История открытия радиоактивности, основные этапы развития учения о радиоактивности.
4. Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности.
5. Вклад выдающихся ученых мира в развитие учения о радиоактивности.
6. Использование источников ионизирующего излучения в различных отраслях промышленности и научных исследованиях.
7. Использование атомной энергии в военных и мирных целях.
8. Вернадский В.И. о роли открытия радиоактивности на развитие науки.

2. Физические основы радиоактивности.

1. Строение атома и изотопы.
2. Определения радиоактивности, единицы измерения.
3. Виды и классификация ионизирующих излучений.

4. Виды и источники ионизирующих излучений в бытовой, производственной и окружающей среде.
5. Характеристика альфа-излучения. Правило сдвига Фаянса-Содди.
6. Характеристика бета-излучения.
7. Характеристика гамма-излучения.
8. Осколочное деление ядер.
9. Типы распадов.
10. Законы радиоактивного распада.
11. Ядерно-физические характеристики радионуклидов.
12. Искусственная и наведенная радиоактивность.
13. Ядерные реакции.
14. Источники ионизирующего излучения (открытые и закрытые).
15. Методы защиты от излучения.
16. Принципы использования материалов для защиты от ионизирующего излучения.
17. Природные радионуклиды.
18. Техногенные радионуклиды.

3. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

1. Дозы облучения, единицы измерения.
2. Внутренне и внешнее облучение - характеристики.
3. Источники внутреннего и внешнего облучения и их биологическая опасность.
4. Химическое действие ионизирующего излучения.
5. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
6. Вклад основных источников излучения в дозу облучения населения.
7. Воздействие ионизирующего излучения на организм человека.
8. Радиационные эффекты (соматические и генетические).
9. Единицы измерений доз облучения.
10. Радиопротекторы, механизм их действия.

4. Нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности.

1. Правовое обеспечение радиационной безопасности населения.
2. Основные положения закона РФ о радиационной безопасности населения.
3. Основные положения закона РФ в области использования атомной энергии.
4. Основные положения закона РФ об охране окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности.
5. Определение радиационной безопасности как науки.
6. Принципы обеспечения радиационной безопасности.
7. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности.
8. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.
9. Требования по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения, окружающей среды.
10. Нормативные документы по обеспечению радиационной безопасности.
11. Основные принципы нормирования доз облучения персонала и населения.
12. Нормативные документы 1-го и 2-го порядка.
13. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
14. Классификация радиационных объектов.
15. Классы работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения.
16. Федеральные законы и нормативные документы по радиационной безопасности населения и окружающей среды.
17. Ответственность за нарушение законодательства в области использования атомной энергии.

5. Ядерная энергетика и окружающая среда.

1. Ядерные материалы, сырье и методы получения.

2. Испытания ядерного оружия и его последствия.
3. Радиационная безопасность атомных станций и ядерно-технических установок.
4. Перспективы развития ядерной и термоядерной энергетики.
5. Ядерный топливный цикл и энергетические отходы.
6. Радиоактивное загрязнение окружающей среды на различных этапах эксплуатации АЭС.
7. Понятие о радиоактивных отходах (РАО), их классификации.
8. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО.
9. Требования, предъявляемые к сбору, сортировке, упаковке, учету и контролю РАО, транспортировке.
10. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению.
11. Радиационная безопасность при радиационных авариях: мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности.
12. Методы и способы дезактивации загрязненных территорий.
13. Предотвращение ядерного и радиационного терроризма.
14. Международное сотрудничество в области радиационной безопасности.
15. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды

6. Радиационный контроль

1. Физические основы регистрации ионизирующего излучения.
2. Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.
3. Понятие о радиационном контроле.
4. Методы радиационного контроля
5. Требования к обеспечению РБ, изучению радиационной обстановки, проведению радиационного контроля.
6. Приборы и аппаратура для дозиметрического контроля: основные типы и виды, назначение, устройство.
7. Приборы и аппаратура для радиометрического контроля: основные типы и виды, назначение, устройство.
8. Организация радиационного мониторинга на предприятиях атомной промышленности.
9. Контроль доз облучения персонала, контроль состояния природной среды в районе расположения АЭС.
10. Радиационный мониторинг.

Примерная тематика докладов:

1. Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения.
2. Природные ядерные реакторы.
3. Риск и ущерб в оценке биологических последствий облучения.
4. Ограничения облучения населения от природных источников.
5. Ядерная медицина – создание и использование источников ионизирующего излучения.
6. Польза и вред от воздействия ионизирующего излучения.
7. Курение и радиоактивность.
8. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.
9. Последствия испытаний ядерного оружия.
10. Причины радиоактивных выпадений, их состав и виды.
11. Радионуклиды космического происхождения. Радиоактивность атмосферы.
12. Радиоактивность почвы. Миграция радионуклидов почва-растения.
13. Методы и средства дезактивации (почва).
14. Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах.

15. Виды и источники ионизирующих излучений в бытовой, производственной и окружающей среде.
16. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека.
17. Миграция радионуклидов в биосфере.
18. Оценка уровня воздействия радиации на биологические объекты.
19. Ведение сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения почвы и кормов, продуктов питания.
20. Защита от радиационного и ядерного терроризма.
21. Радиопротекторы для защиты от ИИИ.
22. Анализ деятельности АЭС по защите окружающей среды.
23. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
24. Радиационная безопасность нефтегазового комплекса.
25. Ядерные испытания на Семипалатинском полигоне и их последствия.
26. Радиационный мониторинг.
27. Методы очистки радиоактивных отходов.
28. Методы консервации и захоронения радиоактивных отходов.
29. Использование атомной энергии в мирных целях.

Примерная тематика презентаций:

1. Приборы и аппаратура для радиометрического контроля
2. Методы радиационного контроля
3. История развития ядерной и термоядерной энергетики
4. Чернобыльская АЭС
5. Авария на Фокусимской АЭС
6. Основные положения закона РФ о радиационной безопасности населения
7. Основные положения закона РФ в области использования атомной энергии.
8. Основные положения закона РФ об охране окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности.
9. Радиационный и ядерный терроризм
10. Испытание ядерного оружия
11. МАГАТЭ
12. МКРЗ

14. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
16.04.01 Техническая физика
магистерская программа Теплофизика и молекулярная физика
(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ДВ.1.2			
Дисциплина		Радиационная безопасность атомных электростанций (АЭС) (продвинутый уровень)			
Курс	1	семестр	2		
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность			Никанова А.В., канд. биол. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий		
Общ. Грудоемкость _{час/ЗЕТ}	180/5	Кол-во семестров	1	Форма контроля	экзамен
ЛК _{общ./тек. сем.}	12/12	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	24/24	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-
				СРС _{общ./тек. сем.}	108/108

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

ОК-5-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

-ПК-5-способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОК-5, ПК-5	Выступление студента с докладом на практическом занятии (семинаре)	3	8	По согласованию с преподавателем
ОК-5, ПК-5	Презентация	6	5	По согласованию с преподавателем
ОК-5, ПК-5	Устное обсуждение проблемы	3	2	
Всего:			60	
ОК-5, ПК-5	Экзамен	Вопрос 1	20	В сроки сессии
		Вопрос 2	20	В сроки сессии
Всего:			40	
Итого:			100	

<i>Дополнительный блок</i>			
ОК-5, ПК-5	Подготовка опорного конспекта	5	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.