

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Хробостов А.Е.
«01» июня 2020 г.

**Оценочные материалы по дисциплине
«Радиационная безопасность»
ОП ВО**

**по специальности: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Направленность (специализация): Ядерные реакторы**

Квалификация выпускника: инженер-физик

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород
2020 г

Содержание

Введение	4
1 Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания	5
2 Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля	8
3 Шкала оценивания, которая учитывается при промежуточной аттестации	8
4 Шкала оценивания для экзамена	9
5 Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)	11
6 Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация).....	12
7 Комплекс оценочных средств	13
Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы.....	14

Введение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиационная безопасность» разработан в соответствии с учебным планом по специальности 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы», специализация: «Ядерные реакторы», квалификация инженер-физик, очная форма обучения.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана – Б1.В.ОД.2. Основной вид деятельности – научно-исследовательская, дополнительная.

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетных единиц (з.е.), в часах это 144 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 74 часов, самостоятельная работа обучающихся 43 часа.

Дисциплина обеспечивает формирование профессионально-специализированной компетенции

ОК - 9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; уровень сформированности углубленный, формируется полностью.

ПСК - 1.1 способность проводить анализ данных о свойствах ядер для определения нейронно-физических свойств материалов и их радиоактивности; уровень сформированности углубленный, формируется полностью.

ПСК - 1.10 готовность к оценке ядерной и радиационной безопасности при проектировании ЯЭУ, а также средств и методов обеспечения безопасности ЯЭУ; уровень сформированности углубленный, формируется частично.

Целью дисциплины «Радиационная безопасность» является развитие компетенций области радиационной безопасности.

Для освоения дисциплины «Радиационная безопасность» студент должен:

знать: о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки (ПСК-1.1); характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципах организации мер по их ликвидации (ОК-9); воздействие атомной станции на окружающую среду (ОК-9, ПСК-1.1, 1.10); образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения (ПСК-1.1); правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности (ПСК-1.10); о безопасности на разных стадиях цикла (ОК-9, ПСК-1.1, 1.10).

уметь: рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения (ОК-9, ПСК-1.1, 1.10);

владеть: методами обеспечения безопасности при организации работ с источниками ионизирующих излучений (ОК-9, ПСК- 1.1, 1.10).

Фонд оценочных средств включает оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

1. Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	
1	2	3	4	5	6
ОК - 9 ЗНАТЬ					
Углубленный уровень, формируется полностью О характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципы организаций мер по их ликвидации; воздействию атомной станции на окружающую среду; безопасности на разных стадиях цикла.	не способен дать определение характеристикам чрезвычайных ситуаций, рассказать о принципах организаций мер по их ликвидации; объяснить воздействие атомной станции на окружающую среду	не твердо знает определение характеристик чрезвычайных ситуаций, о принципах организаций мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду	знает определение характеристик чрезвычайных ситуаций, о принципах организаций мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду	хорошо знает определение характеристик чрезвычайных ситуаций, о принципах организаций мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду	ответы на вопросы
ОК - 9 УМЕТЬ					
Углубленный уровень, формируется полностью рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	не способен рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	неуверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	уверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	свободно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	ответы на вопросы
ПСК - 1.1 ЗНАТЬ					
Углубленный уровень, формируется полностью о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с ними, критериях и	не способен рассказать о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, методах	не твердо знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с	знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с	хорошо знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с	ответы на вопросы

<p>средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; воздействии атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; о безопасности на разных стадиях цикла.</p>	<p>контроля радиационной обстановки; воздействии атомной станции на окружающую среду; об образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; о безопасности на разных стадиях цикла</p>	<p>ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки</p>	<p>ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; воздействии атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения</p>	<p>ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; воздействии атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения</p>	
ПСК - 1.1 УМЕТЬ					
<p>Углубленный уровень, формируется полностью</p> <p>рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>	<p>не способен рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>	<p>неуверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>	<p>уверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>	<p>свободно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>	<p>ответы на вопросы</p>
ПСК - 1.10 ЗНАТЬ					
<p>Углубленный уровень, формируется частично</p> <p>воздействии атомной станции на окружающую среду; о правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения</p>	<p>не способен рассказать о воздействии атомной станции на окружающую среду; о правовых, нормативно-технических и организационных</p>	<p>не твердо знает о воздействии атомной станции на окружающую среду; о правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения</p>	<p>знает о воздействии атомной станции на окружающую среду; о правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности; о</p>	<p>хорошо знает о воздействии атомной станции на окружающую среду; о правовых, нормативно-технических и организационных основах</p>	<p>ответы на вопросы</p>

безопасности; о безопасности на разных стадиях цикла	основах обеспечения безопасности; о безопасности на разных стадиях цикла	безопасности; о безопасности на разных стадиях цикла	безопасности на разных стадиях цикла	обеспечения безопасности; о безопасности на разных стадиях цикла	
ПСК - 1.10 УМЕТЬ					
Углубленный уровень, формируется частично рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	не способен рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	неуверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	уверенно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	свободно рассчитывает дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения	ответы на вопросы

2. Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
1	2	3	4	5	6
Работа на лекциях	Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение общих домашних заданий; ответы на контрольные вопросы	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами, активное участие в обсуждении	Задание выполнено, активное участие в обсуждении

3. Шкала оценивания, которая учитывается при промежуточной аттестации

Используя различные "комбинации" по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной аттестации.

Неудовлетворительно	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Удовлетворительно	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушение логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой.
Хорошо	Способен логично мыслить, системно прорабатывать изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Отлично	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренных программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

4. Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	не способен рассказать о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципах организации мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности	не способен рассчитать дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения
Удовлетворительно	слабо знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципах организации мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности	неуверенно определяет дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения
Хорошо	знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений,	уверенно определяет дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения

	<p>организации работ с ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципах организации мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности</p>	
Отлично	<p>Хорошо знает о физиологическом воздействии на человека вредных и поражающих факторов источников ионизирующих излучений, организации работ с ними, критериях и средствах обеспечения радиационной безопасности, методах контроля радиационной обстановки; характеристиках чрезвычайных ситуаций, принципах организации мер по их ликвидации; воздействие атомной станции на окружающую среду; образовании радиоактивных отходов и проблемах их захоронения; правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности</p>	<p>свободно определяет дозу и мощность дозы от элементарных источников излучения</p>

5. Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Самостоятельная работа		Лабораторные работы	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Нормы радиационной безопасности	ОК - 9 ПСК - 1.1 ПСК - 1.10	Устные вопросы по темам	Ответы на вопросы	Выполнение домашней работы	Ответы на вопросы	Устные вопросы по темам	Выполнение лабораторной работы
2	Биологическое действие ионизирующих излучений.	ОК - 9 ПСК - 1.1 ПСК - 1.10	Устные вопросы по темам	Ответы на вопросы	Выполнение домашней работы	Ответы на вопросы	Устные вопросы по темам	Выполнение лабораторной работы
3	Ядерный топливный цикл и радиоактивные отходы.	ОК - 9 ПСК - 1.1 ПСК - 1.10	Устные вопросы по темам	Ответы на вопросы	Выполнение домашней работы	Ответы на вопросы	Устные вопросы по темам	Выполнение лабораторной работы
4	Аварии на радиационно-опасных объектах и мероприятия по защите населения, персонала и окружающей среды.	ОК - 9 ПСК - 1.1 ПСК - 1.10	Устные вопросы по темам	Ответы на вопросы	Выполнение домашней работы	Ответы на вопросы	Устные вопросы по темам	Выполнение лабораторной работы

6. Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Радиационная безопасность	ОК - 9 ПСК - 1.1 ПСК - 1.10	Устные вопросы	Ответы на вопросы

7. Комплекс оценочных средств

Текущий контроль осуществляется в виде рубежного контроля (опрос) после завершения изучения каждого раздела дисциплины.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- умения студента использовать приобретённые теоретические знания при ответах на контрольные вопросы.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется путем проведения экзамена.

Образец оценочных средств для текущего контроля в виде перечня вопросов опроса, задаваемых после чтения лекций по разделу «Аварии на радиационно-опасных объектах и мероприятия по защите населения, персонала и окружающей среды»:

1. Виды аварий и признаки возникновения.
2. Общие принципы планирования вмешательства в случае аварий.
3. Этапы развития аварии. Мероприятия по защите персонала и населения. Меры защиты.
4. Принципы принятия решений. Оценка оптимальной дозы для прекращения защитных мероприятий.
5. Профессиональное облучение на различных этапах аварии.
6. Мероприятия по уменьшению воздействия аварии на окружающую среду.

Оценочными средствами промежуточного контроля являются вопросы

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Единицы измерения ионизирующих излучений и радиоактивности.
2. Активность радионуклидов.
- 3 Категории облучаемых лиц и дозовые пределы.
4. Работа с закрытыми и открытыми источниками.
5. Механизм биологического действия излучения.
6. Летальные дозы.
7. Источники радиации.
8. Расчёт доз облучения.
9. Средства индивидуальной защиты персонала.
10. Дозиметрия ионизирующих излучений
11. Внешнее и внутреннее облучение.

Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы

Основная литература

№п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Алиев Р.А.	Радиоактивность	Москва, 2013	Учебное пособие Рекомендовано УМО по классическому унив. образованию	4

Дополнительная литература

№п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Алхутов М.С.	Теплоэнергетика и теплотехника. Справочник. Кн.3 Тепловые и атомные электростанции	М.: Изд. дом МЭИ, 2007	Справочник	2
2	Андрюшин И.А.	Обзор проблем обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	Саров, 2010		1
3	Стерман Л.С.	Тепловые и атомные электрические станции:	М.: Изд. дом МЭИ 2008	Учебник Рекомендован УМО Вузов России по образованию в области энергетики и электротехники	8
4	Скачек М.А.	Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС:	М.: Изд. дом МЭИ, 2007	Учебное пособие Рекомендовано УМО Вузов по образованию в области энергетики и электротехники	6

Периодические издания

1. Журнал «Атомная энергия»
2. Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез»
3. Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов»
4. Журнал «Известия ВУЗов. Ядерная энергетика»

Интернет-ресурсы

1. Сайт НГТУ ([http:// www.nntu.sci-nnov.ru/](http://www.nntu.sci-nnov.ru/))
2. Электронный каталог научно-технической библиотеки НГТУ
3. Поисковые системы yandex.ru, google.ru

Программное обеспечение современных информационно-коммуникативных технологий

1. Операционная система Windows Vista
2. Офисный пакет Open Office Org 2.3.0