МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2022 № 1-8/2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ / NONELECTRIC APPLICATION OF NUCLEAR TECHNOLOGIES

название дисциплины

для направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

образовательная программа

Radioecology and Radiation Protection

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2022 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Неэлектрические применения ядерных технологий / Nonelectric application of nuclear technologies» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Неэлектрические применения ядерных технологий / Nonelectric application of nuclear technologies» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;

– контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности	З-ПК-3 Знать достижения научно-технического прогресса; У-ПК-3 Уметь применять полученные знания к решению практических задач; В-ПК-3 Владеть методами моделирования физических процессов;
ПК-22.1	Способен осуществлять модельные и экспериментальные исследования в области радиационной экологии и радиационной безопасности человека и окружающей среды	З-ПК-22.1 Знать закономерности поведения радионуклидов в окружающей среде, биологического действия на человека и окружающую среду; принципы системы радиационной безопасности; основные экологические и радиоэкологические проблемы ядерно-топливного цикла; У-ПК-22.1 Уметь проводить моделирование радиоэкологических процессов; осуществлять экспериментальные радиобиологические и радиоэкологические исследования; оценивать негативные радиобиологические и радиоэкологические последствия; В-ПК-22.1 Владеть навыками оценки радиационной и экологической безопасности при реализации антропогенной деятельности; компьютерными технологиями и специализированными программными средствами, применяемыми для радиоэкологических исследований; навыками аналитического и инструментального анализа объектов окружающей среды;
УКЦ-2	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет-ресурсы, используемые при онлайн обучении; У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения; В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактулизации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

***1.3.* Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 2 семестр			
1.	Раздел 1	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Контрольная работа
2.	Раздел 2	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Доклад
Промежуточная аттестация, 2 семестр			
	Зачет с оценкой	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Зачетный билет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	**Содержательное описание уровня**	**Основные признаки выделения уровня**	**БРС, % освоения**	**ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета**
Высокий *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне*	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	**Текущий контроль**	**Промежуточная аттестация**
высокий	**высокий**	**высокий**
	продвинутый	*высокий*
	высокий	*продвинутый*
продвинутый	*пороговый*	*высокий*
	высокий	*пороговый*
	продвинутый	**продвинутый**
	продвинутый	*пороговый*
	пороговый	*продвинутый*
пороговый	**пороговый**	**пороговый**
ниже порогового	**пороговый**	**ниже порогового**
	ниже порогового	**-**

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	**Неделя**	**Балл**	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	**1-16**	**36**	**60**
Контрольная точка № 1	**7-8**	**18**	**30**
Контрольная работа	7	18	30

Контрольная точка № 2	**15-16**	**18**	**30**
Доклад	15	18	30
Промежуточная аттестация	**-**	**24**	**40**
Зачет с оценкой	-		
Зачетный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		**60**	**100**

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях 5 баллов (но суммарно за семестр не больше, чем 60)

Штрафы: за несвоевременное участие в докладе и контрольной работе максимальная оценка может быть снижена на 20%.

4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление	**14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**
Образовательная программа	**«Radioecology and Radiation Protection»**
Дисциплина	Неэлектрические применения ядерных технологий / Nonelectric application of nuclear technologies

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1.1. Ядерная энергия для теплоснабжения и технологических процессов

Ядерная энергия для теплоснабжения. Атомное теплоснабжение: принципы, преимущества и ограничения. Основные направления атомной теплофикации. Атомная теплоэлектроцентраль (АТЭЦ). Атомная станция теплоснабжения (АСТ)

Ядерное тепло для промышленности. Энергоемкие технологические процессы в металлургии, химической индустрии, нефтедобыче

Ядерное опреснение воды. Способы опреснения морской воды. Ядерное опреснение: принципы, преимущества, опыт внедрения

1.2. Радиоизотопные источники излучения, тепла и электричества

Радионуклидные источники ионизирующего излучения. Классификация радионуклидных источников: по виду излучения, геометрии источника, мощности и энергетическому составу, назначению и пр. Источники α-излучения. Источники β-излучения. Источники γ-излучения. Радионуклидные источники рентгеновского излучения. Изотопные источники нейтронного излучения.

Радиоизотопные источники энергии. Типы радиоизотопных источников энергии. Атомные элементы (батареи): принцип работы; примеры. Радиоизотопные электрические генераторы: виды, области применения, преимущества и ограничения, существующий опыт

1.3. Мирные ядерные взрывы

Преимущества и недостатки мирных ядерных взрывов. Опыт США. Мирные ядерные взрывы в СССР: создание резервуаров (цели); сейсмозондирование; интенсификация нефтегазодобычи и др.

2.1. Радиоизотопы и способы их получения

Реакторный способ производства радиоизотопов: принцип метода, особенности и проблемы реакторного способа. Ускорительный способ производства радиоизотопов: принцип метода. Производство радионуклидов на циклотронах. Преимущества и недостатки ускорительного способа. Генераторный способ получение изотопов: принцип метода. Генераторные системы радионуклидов. Требования к идеальному генератору изотопов. Генератор ^{99}Mo—^{99m}Tc:

описание генератора, методы получения материнского радионуклида, технологическая цепочка, производство Mo-99 в мире и в России

2.2. Ядерные технологии в науках о жизни

Радиационная модификация процессов роста и развития. Радиационное стимулирование. Достоинства и недостатки метода радиационного стимулирования. Технология e-ventus

Радиационное ингибирование и его применение в сельском хозяйстве. Радиобиологические основы процесса ингибирования роста и развития. Основные применения радиационного ингибирования: подавление прорастания, задержка созревания. Достоинства и недостатки метода радиационного ингибирования

Облучение продуктов питания. Типовые применения. Принцип применения (используемые источники излучения, биологический механизм). Безопасность облученных продуктов питания. Опыт разных стран

Облучательские установки в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Источники ионизирующего облучения для облучения пищевой продукции и их операционные характеристики. Особенности облучательских установок разного типа.

Особенности дозиметрии при облучении продуктов питания. Типовые применения. Безопасность облученных продуктов питания

Радиационная селекция. Основные методы селекции. Индуцированный мутагенез. Радиационно-индуцированный мутагенез в селекции культурных растений

Применение радиации для контроля насекомых. Радиочувствительность насекомых и факторы, которые на нее влияют. Радиационная половая стерилизация насекомых (технология SIT): принцип метода, история внедрения, примеры применения, достоинства. Радиационная дезинсекция (фитосанитарный контроль). Достоинства использования ионизирующей радиации для контроля насекомых

2.3. Радиоизотопные и радиационные технологии в технических применениях

Радиоизотопные приборы. Области использования и преимущества РИП. Измерения плотности и толщины. Измерения уровня (непрерывные и индикаторные). Измерение влажности.

Радиационные методы неразрушающего контроля. Радиационная дефектоскопия. Радиография, радиоскопия и радиометрия. Авторадиография. Принцип метода, используемые источники ионизирующего излучения

Радиационно-химические технологии. Области использования и преимущества РХТ. Основные направления РХТ. Радиационная модификация материалов: принцип, области и примеры применения. Радиационная сшивка полимеров. Радиационная вулканизация. Радиационная полимеризация: принцип, области и примеры применения. Радиационная прививочная полимеризация. Радиационная деструкция: принцип, области и примеры применения

2.4. Метод изотопных индикаторов

Принцип метода изотопных индикаторов. Стабильные и радиоактивные изотопные индикаторы. Области применения. Примеры использования. Изотопная гидрология. Изотопные индикаторы для изучения физиологии и биохимии растений, животных и человека

<u>Критерии и шкала оценивания:</u>

Оценка	**Критерии оценки**
Зачтено 24-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Незачтено 23 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление	**14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**
Образовательная программа	**«Radioecology and Radiation Protection»**
Дисциплина	Неэлектрические применения ядерных технологий / Nonelectric application of nuclear technologies

Комплект заданий к контрольной работе

Типовые вопросы (задания):

1. Преимуществами атомной металлургии являются:
A. дешевизна производства
B. экономия угля и газа
C. высокое качество продукта
D. снижение выбросов загрязняющих веществ

2. Обратимая химическая реакция парогазовой конверсии метана проходит в присутствии катализатора при температуре
A. 600-700 ^{0}C
B. 700-800 ^{0}C
C. 800-900 ^{0}C
D. 900-1000 ^{0}C

3. Теплоносителем в первом контуре АТЭС "Елена" является
A. графит
B. натрий
C. обычная вода
D. дистиллированная вода

4. Установка «РУТА» может использоваться для
A. теплоснабжения
B. доменного производства чугуна
C. опреснения морской воды
D. радиационной дезинсекции
E.облучения продуктов для обеззараживания

<u>Критерии оценивания компетенций (результатов):</u>

Количество правильных ответов.

Описание шкалы оценивания:

Число баллов определяется как процент правильных ответов, пересчитанный в баллы от максимально возможной оценки. Максимальное число баллов – 30. Контрольное мероприятие считается зачтенным, если студент набрал не менее 18 баллов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление	**14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**
Образовательная программа	**«Radioecology and Radiation Protection»**
Дисциплина	Неэлектрические применения ядерных технологий / Nonelectric application of nuclear technologies

Доклад

Требования к докладу:

- необходимо приготовить устный доклад и презентацию, и представить доклад на практическом занятии;
- студент может использовать предложенные литературные источники, а также проводит поиск, изучение и анализ дополнительной литературы/источников по тематике доклада;
- устное выступление занимает 10-15 мин, проходит в свободной форме (зачитывать текст не рекомендуется);
- презентация в PowerPoint должна обеспечивать наглядное визуальное сопровождение доклада; приведенные на слайдах справочные и другие сведения должны содержать ссылку на первоисточник.

Примерные темы докладов:

- От чего зависит эффект радиационного стимулирования
- Технология E-ventus
- Предпосевное облучение клубней картофеля / другие растения
- Предпосевная обработка рассады и черенков
- Стимулирующее действие ИИ в животноводстве / птицеводстве / рыбоводстве
- Радиационная стимуляция: проблемы
- Примеры применения радиационной стимуляции в сельском хозяйстве сегодня
- Продление сроков хранения растительной продукции с помощью РТ
- Экспорт фруктов и радиационные технологии
- Примеры применения радиационного ингибирования в сельском хозяйстве сегодня
- Радиационная селекция: исторический обзор
- Радиационная селекция в странах Азии
- Программы МАГАТЭ по радиационной селекции в странах мира
- Применение радиации для контроля насекомых в странах Африки
- Применение радиации для контроля насекомых в странах Азии
- Применение радиации для контроля насекомых в странах Европы
- SIT для борьбы с мухой цеце

- Программы МАГАТЭ по контролю вредных насекомых с использованием SIT
- Радиационная сшивка полимеров
- Термоусаживающиеся изделия
- Радиационная вулканизация
- Радиационное отверждение покрытий
- Радиационная прививочная сополимеризация
- Радиационная прививочная сополимеризация для биотехнологий и медицины
- Радиационная импрегнация (пропитка)
- Радиационная деструкция

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- качество устного сообщения;
- владение тематикой, материалом и терминологией;
- презентация в PowerPoint обеспечивает наглядное визуальное сопровождение доклада; слайды не перегружены текстом.

Описание шкалы оценивания:

Максимальное количество баллов – 30. Контрольное мероприятие считается зачтенным, если студент набрал не менее 18 баллов.

содержание доклада, качество выступления	до 10 баллов
качество презентации	до 10 баллов
ответы на вопросы	до 10 баллов