

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

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕАКТОРНЫЕ УСТАНОВКИ / ADVANCED REACTOR INSTALLATIONS

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.03.02 Ядерные физика и технологии

направление/профиль

Radiation technologies in life sciences

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- овладение знаниями в области современных ядерных технологий, включая в первую очередь ядерное энергопроизводство, производство радиоизотопной продукции;
- обучить основным подходам и техническим решениям при организации открытого и замкнутого топливных циклов.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с основными понятиями в ядерных технологиях;
- узнать о материалах в ядерных технологиях;
- изучить основные типы ЯЭУ;
- получение основы технологии замкнутого ядерного топливного цикла;
- сформировать у студентов научно-обоснованный подход к проблеме ядерной и радиационной безопасности;
- знание основных технологий переработки, изготовления, хранения и транспортировки ядерного топлива и захоронения радиоактивных отходов, возможные последствия ядерных и радиационных аварий, способы предотвращения аварий и защиты персонала и окружающей среды от возможных последствий аварий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория переноса нейтронов / Neutron transport theory», «Физика ядерных реакторов / Physics of nuclear reactors».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: выполнение научно-исследовательской работы, всех видов практики и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов	З-ПК-5 Знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; У-ПК-5 Уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5 Владеть методами проведения предварительного технико-экономического

		обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.
ПК-16.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-16.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-16.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-16.1 Владеть методами оценки воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды.
ПК-16.2	Способен к анализу информационных источников и сбору исходных данных для проектирования приборов и установок в области применения радиационных технологий в науках о жизни	З-ПК-16.2 Знать основные принципы и мировой опыт применения радиационных и ядерных технологий в науках о жизни; У-ПК-16.2 Уметь использовать информационные источники для критического анализа и разработки проектных предложений по использованию радиационных технологий в области наук о жизни; В-ПК-16.2 Владеть методами сбора и анализа информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок в области применения радиационных технологий в науках о жизни.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за научно-технические достижения России, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.

		2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечение в реальные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин, профессионального модуля для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские курсовые проекты. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); Создание условий, обеспечивающих формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного

	характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); Создание условий, обеспечивающих формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепления рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры ядерной и радиационной безопасности (B24); Создание условий, обеспечивающих формирование профессиональной ответственности в области разработки, а также применения современных методов, приборов и систем для достижения устойчивого развития мирных ядерных технологий, направленных на улучшение труда и жизни человека (B25);	1. Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2. Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная гигиена», «Атомное право», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ» для формирования личной ответственности за соблюдение

	Создание условий, обеспечивающих формирование ответственной позиции по применению ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений (B26)	экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3. Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Информатика», «Принципы обеспечения безопасности АЭС», «Принципы обеспечения безопасности эксплуатации АЭС», «Критерии безопасности и оценки риска», «Ядерные технологии и экология топливного цикла», «Информационные и компьютерные технологии», «Физические основы получения информации», «Информационная безопасность», «Автоматизированная система управления технологическим процессом АЭС», «Системы управления и защиты ядерных энергетических установок» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4. Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений», «Ядерные технологии», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ», «Техногенные системы и экологический риск», «Безопасное обращение с РАО и ОЯТ», «Радиационная экология» для формирования ответственной
--	---	--

		экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработке ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
--	--	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	48
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	32
<i>лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	-
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>экзамен</i>	36
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	96
Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Вне ауд	СР О
1-2	1.	Введение	2	4			24
1	1.1.	Основные понятия и определения	0,5	1			8

1	1.2.	Применение ядерных технологий	0,5	1			8
2	1.3.	Основные ядерные реакции	1	2			8
3-5	2.	Ядерные материалы	3	6			24
3	2.1	Делящиеся ядерные материалы	1	2			8
4	2.2	Фертильные материалы	1	2			8
5	2.3	Конструкционные и другие материалы ядерных реакторов	1	2			8
6-8	3.	Основные типы ядерно-энергетических установок	3	6			24
6	3.1	Тепловые реакторы	1	2			8
7	3.2	Быстрые натриевые реакторы	1	2			8
8	3.3	Другие типы реакторов	1	2			8
9-12	4.	Ядерный топливный цикл	4	8			16
9	4.1.	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения	1	2			4
10	4.2.	Виды ядерного топливного цикла	1	2			4
11	4.3	Виды топливного цикла по технологии замыкания и техническому исполнению	1	2			4
12	4.4	Виды топливного цикла по используемым материалам	1	2			4
13-15	5.	Стадии топливного цикла	3	6			6
13	5.1.	Начальная стадия топливного цикла	1	2			2
14-15	5.2.	Заклучительная стадия топливного цикла	2	2			2
15	5.3	Определение затрат на топливо в открытом и замкнутом ЯТЦ	0	2			2
16	6.	Ториевый топливный цикл	1	2			2
16	6.1	Ториевый топливный цикл	1	2			2
		ИТОГО за 7 семестр:	16	32	-	-	96

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся, ПП – практическая подготовка.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	1.	Введение	
1	1.1.	Основные понятия и определения.	Ядерные технологии - определение. Ядерные реакции. Реакции под действием нейтронов. Ядерные материалы.
1	1.2	Применение ядерных технологий.	Ядерные технологии в энергетике: гражданской, на транспорте.
2	1.3	Основные ядерные Реакции.	Ядерные реакции под действием нейтронов. Основные ядерные превращения в реакторе под действием нейтронов.

	2.	Ядерные материалы	
3	2.1.	Делящиеся материалы.	Уран, плутоний и их изотопы. Основные нейтронно-физические характеристики.
4	2.2.	Фертильные материалы.	Определение фертильных материалов. Уран 238 Отвальный уран, регенерат урана.
5	2.3	Конструкционные и другие материалы ядерных реакторов.	Теплоносители, замедлители нейтронов, поглощающие материалы, конструкционные материалы. Выбор материалов в зависимости от типа ядерного реактора.
	3.	Основные типы ядерно-энергетических установок	
6	3.1	Тепловые реакторы.	Основные виды ядерных реакторов: по спектру нейтронов – тепловые (ТР) и быстрые (БР), по теплоносителю - легководные, натриевые, газоохлаждаемые, с тяжелым жидкометаллическим теплоносителем, по назначению. Основные виды тепловых реакторов и их характеристики.
7	3.2	Быстрые реакторы.	Этапы создания БР. Характеристики БР. Воспроизводство вторичного горючего в БР.
8	3.3	Другие виды реакторов.	Транспортные и транспортабельные реакторы, судовые реакторы.
	4.	Ядерный топливный цикл	
9	4.1.	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения.	Определение ЯТЦ. Функции ЯТЦ. Примеры ЯТЦ в мире. ЯТЦ в России. Отвальной уран.
10	4.2.	Виды ЯТЦ.	Структура ЯТЦ: основные предприятия и технологические процессы, входящие в ЯТЦ. Основные материалы, используемые в ЯТЦ: делящиеся, сырьевые, поглощающие, конструкционные, химические реагенты и др. Классификация ЯТЦ по степени замыкания: открытый ЯТЦ, ЯТЦ замкнутые частично и полностью.
11	4.3	Виды топливного цикла по технологии замыкания и техническому исполнению.	Открытый и замкнутый ЯТЦ. Возможные варианты замкнутого ЯТЦ. Предприятия ЯТЦ.
12	4.4	Виды топливного цикла по используемым материалам.	Урановый ЯТЦ. Уран-плутониевый ЯТЦ. Торий-урановый ЯТЦ. Принципиальные схемы ЯТЦ.
	5.	Стадии топливного цикла	
13	5.1.	Начальная стадия топливного цикла.	Уран в природе. Добыча урана. Конверсия урана. Изотопное обогащение. Основные технологии обогащения. Изготовление топлива. Удельные стоимости топливных переделов.
14-15	5.2.	Заклучительная стадия топливного цикла.	Промежуточное хранение ОЯТ. Отложенное решение. Хранилища ОЯТ. Цикл с окончательным захоронением ОЯТ. Инкапсуляция ОЯТ. Могильники ОЯТ. Цикл с переработкой. Технологии переработки. Виды РАО. Подготовка РАО к захоронению (долговременному хранению).

	6.	Ториевый топливный цикл	
16	6.1	Ториевый топливный цикл.	Торий в природе. Основные ядерные превращения в ториевом топливном цикле. Основные достоинства и недостатки ядерных материалов ториевого топливного цикла. Специфическая проблема радиоактивности ториевого топливного цикла.

Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	1.	Введение	
1	1.1.	Основные понятия и определения.	Основные материалы, используемые в АЭ: делящиеся, сырьевые, поглощающие, конструкционные, химические реагенты и др.
1	1.2	Применение ядерных технологий.	Специальные применения ядерных технологий - в обороне, космосе и т.д.
2	1.3	Основные ядерные Реакции.	Радиоактивный распад. Другие ядерные реакции.
	2.	Ядерные материалы	
3	2.1.	Делящиеся материалы.	Торий и его изотопы. Основные нейтронно-физические характеристики.
4	2.2.	Фертильные материалы.	Торий 238. Получение урана 233.
5	2.3	Конструкционные и другие материалы ядерных реакторов.	Проблемы совместимости материалов. Химические реагенты. Виды топливных материалов.
	3.	Основные типы ядерно-энергетических установок	
6	3.1	Тепловые реакторы.	Выбор топлива для ТР. Изменение свойств топлива под действием излучения.
7	3.2	Быстрые реакторы.	Выбор топлива для БР. Изменение свойств топлива под действием излучения.
8	3.3	Другие виды реакторов.	Космические реакторы и др.
	4.	Ядерный топливный цикл	
9	4.1.	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения.	Регенераты ядерных материалов. Топливные переделы.
10	4.2.	Виды ЯТЦ.	Стадии ЯТЦ. Классификация ЯТЦ по виду топлива: урановый, уран-плутониевый торий-урановый ЯТЦ. замкнутый.
11	4.3	Виды топливного цикла по технологии замыкания и техническому исполнению.	Частично замкнутый ЯТЦ. Этапы топливного цикла.
12	4.4	Виды топливного цикла по используемым материалам.	Смешанный уран-торий- плутоний цикл.
	5.	Стадии топливного цикла	

13	5.1.	Начальная стадия топливного цикла.	Природные запасы урана и тория. Мировые запасы урана. Основные месторождения урана и тория в России и их величина. Способы добычи урана. Основные технологические переделы при обращении с добытым природным ураном: обогащение, конверсия и изотопное обогащение. Основные технологии изотопного обогащения, понятие об отвалах (обедненном уране).
14	5.2.	Заключительная стадия топливного цикла.	Ядерные превращения топливных материалов в ядерных реакторах различных типов. ОЯТ и его состав. Осколки деления, плутоний и малые актиниды (МА), изотопный состав, периоды полураспада. Характерные количества по их наработке. Роль этих материалов в ЯЭ. Прямое захоронение ОЯТ. Инкапсуляция. Примеры могильников для ОЯТ. Стоимость захоронения ОЯТ. Переработка ОЯТ и основные технологии переработки. Выделение основных компонентов: осколков, плутония, МА и регенерированного урана и их количественные характеристики. Замыкание ЯТЦ по плутонию и урану. Многократный рецикл плутония и урана в реакторах различных типов.
15	5.3	Определение затрат на топливо в открытом и замкнутом ЯТЦ.	Понятие о ЕРР. Мировая цена урана и цена урана в России. Стоимость конверсии и ЕРР в России и за рубежом. Мощности ЕРР в России. Международные центры по оказанию услуг в области ЯТЦ.
6. Торийевый топливный цикл.			
16	6.1	Торийевый топливный цикл.	Особенности ториевого топливного цикла. Реакторы ториевого цикла.

Лабораторные занятия
Не предусмотрено.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Презентации курса;
2. Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой расчета и конструирования реакторов, протокол № 2 от 06.09.2013 г.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. 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, 7 семестр			

1.	Основные понятия и определения	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	Коллоквиум
2.	Применение ядерных технологий	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
3.	Основные ядерные реакции	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
4.	Делящиеся материалы	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
5.	Фертильные материалы	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
6.	Конструкционные и другие материалы ядерных реакторов	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	Реферат
7.	Тепловые реакторы	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
8.	Быстрые реакторы	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
9.	Другие виды реакторов	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
10.	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	Доклад
11.	Виды ядерного топливного цикла	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
12.	Виды топливного цикла по технологии замыкания и техническому исполнению	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
13.	Виды топливного цикла по используемым материалам	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
14.	Начальная стадия топливного цикла	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	Индивидуальное домашнее задание
15.	Заключительная стадия топливного цикла	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
16.	Определение затрат на топливо в открытом и	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	

	замкнутом ЯТЦ		
17.	Ториевый топливный цикл	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	
Промежуточная аттестация, 7 семестр			
	Экзамен	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2	Экзаменационный билет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.3. 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
Семестр 7			
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка №1	7-8	18	30
Коллоквиум		9	15
Реферат		9	15
Контрольная точка №2	15-16	18	30
Доклад		9	15

Индивидуальное домашнее задание		9	15
Промежуточная аттестация		24	40
Экзамен			
Экзаменационный 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 или зачету, 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 и его суммарный балл составляет не менее 60.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные

			ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
--	--	--	---

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Барсуков О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. [Электронный ресурс]: монография. – М.: Физматлит, 2011. – 561 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2722 24.05.2015
2. Андрианов А.А. и др. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов; ред. Е. Н. Кочубей. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. – Режим доступа: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Andrianov_Yadernye_tehnologii_istoriya_sostoyanie_perspektivy_2012.pdf
3. Зорин В.М. Атомные электростанции : учеб. пособие для студ. вузов. – М.: МЭИ, 2012. – 672 с. (250 экз.).

б) дополнительная учебная литература:

1. Лебедев В.М. Ядерный топливный цикл. – Москва: Энергоатомиздат, 2005.
2. Синев Н.М., Батуров Б.Б. Экономика атомной энергетики. – Москва: Энергоатомиздат, 1984. (5 экз.)
3. Матвеев В.И., Хомяков Ю.С. Техническая физика быстрых реакторов с натриевым теплоносителем. – Москва: Издательский Дом МЭИ, 2012.
4. Внуков В.С. Безопасность ядерного топливного цикла: учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 2007. (20 экз.)
5. Апсэ В.А., Ксенофонтов А.И., Савандер В.И., Тихомиров Г.В., Шмелев А.Н. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2014. – 296 с. (2 экз.).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Интернет – сайт «Интернет-школа ЕврАзЭС» (<http://school.inatom.ru/>);
2. Интернет – сайт ГНЦ РФ - ФЭИ [Официальный сайт]. (<http://www.ippe.ru>).
3. E-learning for Nuclear Newcomers [Официальный сайт]. (<http://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/elearning/index.html>)
4. Росатом - корпорация знаний [Официальный сайт]. (<https://www.youtube.com/user/MirnyAtom>)
5. Энциклопедия атома Росатом - корпорация знаний [Официальный сайт]. (http://www.rosatom.ru/journalist/videogallery/enciklopediya_atoma/defDocumen)
6. Научная электронная библиотека [Официальный сайт]. — <http://elibrary.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам лекционных занятий задания. Решая поставленные задания, предварительно понять, какой теоретический материал нужно изучить. При возникновении трудностей с решением или пониманием сформулировать и задать вопросы преподавателю
Доклад	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением доклада.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Индивидуальное домашнее задание	При выполнении индивидуальных заданий необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, задачи практических занятий, рекомендуемую литературу и интернет-источники. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемой дисциплины.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

1. Создание и управление классами;
2. Создание курсов;
3. Организация записи учащихся на курс;
4. Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся;
5. Публикация заданий для учеников;
6. Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения;
7. Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видеосвязь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera;
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

1. Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
2. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
3. ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
4. Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
5. Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
6. Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
7. Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
8. Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru»;
9. <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
10. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотечный фонд института
2. Аудиторный фонд института.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1.	Основные понятия и определения.	лекция/практическое занятие	1,5	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
2.	Применение ядерных технологий.	лекция/практическое занятие	1,5	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
3.	Основные ядерные Реакции.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
4.	Делящиеся материалы.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
5.	Фертильные материалы.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
6.	Конструкционные и другие материалы ядерных реакторов.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм,

				диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
7.	Тепловые реакторы.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
8.	Быстрые реакторы.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
9.	Другие виды реакторов.	лекция/практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
10.	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения.	лекция/ практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
11.	Виды ядерного топливного цикла.	лекция/ практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
12.	Виды топливного цикла по технологии замыкания и техническому исполнению.	лекция/ практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
13.	Виды топливного цикла по используемым материалам.	лекция/ практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
14.	Начальная стадия	лекция/	3	Лекция-беседа, семинарское

	топливного цикла.	практическое занятие		занятие с разбором конкретных ситуаций
15.	Заключительная стадия топливного цикла.	лекция/ практическое занятие	4	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
16.	Определение затрат на топливо в открытом и замкнутом ЯТЦ.	практическое занятие	2	Мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций
17.	Ториевый топливный цикл.	лекция/ практическое занятие	3	Лекция с разбором конкретных задач, лекция-беседа, мозговой штурм, диспут, работа в малых группах, семинарское занятие с разбором конкретных ситуаций

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Темы, выносимые для самостоятельного изучения:

- Обращение с МА. Возможные решения проблемы МА: захоронение, выжигание полностью или отдельных элементов в специализированных установках, включая ADS, выжигание в БР. Наиболее опасные долгоживущие осколки: Тс, Cs и др. Остекловывание осколков и их захоронение. Стоимость заключительной стадии топливного цикла.
- Схемы переработки ядерного топлива быстрых реакторов. Описание оборудования для переработки. Требования ядерной и радиационной безопасности.
- Оценки количества РАО в различных звеньях ЯТЦ с быстрыми реакторами. Анализ количества РАО по вариантам размещения централизованного завода и пристанционных комплексов.
- Статистика и описание аварий при транспортировке радиоактивных материалов. Основные требования и правила безопасности. Типы контейнеров, их классификация. Испытания, имитирующие нормальные и аварийные условия перевозки. Критерии качества контейнеров по ядерной и радиационной безопасности. Примеры конструкций контейнеров. Оценка риска при транспортировке различными видами транспорта. Нормативная документация по безопасности при транспортировке.

Типовые задания для самопроверки:

1. Расчет потребности в природном уране для всего жизненного цикла АС и его стоимости. Расчеты наработки малых актинидов и плутония Расчет вклада природного урана в стоимость кВт*часа.
2. Расчет баланса плутония в системе тепловых и быстрых реакторов. Расчет топливной составляющей стоимости производства электроэнергии для АС с реакторами различных типов (используются результаты самостоятельного задания №1).

14.3. Краткий терминологический словарь

АЭ – Атомные электростанции

БР – Быстрый реактор

ЗЯТЦ – замкнутый ядерный топливный цикл

МА – малые актиниды

ОЯТ – отработавшее ядерное топливо

РАО – радиоактивные отходы

ЯТ – ядерные технологии

ЯТЦ – ядерный топливный цикл

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад также может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной

аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад также может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил:

В.М. Декусар
ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук

Рецензент:

Д.С. Самохин
доцент отделения ядерной физики и технологий (О) НИЯУ МИФИ,
кандидат технических наук