

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

Оборудование ядерных энергетических установок / Equipment for Nuclear Power
Plants

название дисциплины

для направления подготовки

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

код и название направления подготовки

образовательная программа

Nuclear Technologies

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать базовые сведения по назначению, составу и принципам работы основного энергетического оборудования АЭС.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с технологическими циклами, используемыми на АЭС для производства электроэнергии и утилизации тепла;
- дать представление о составе оборудования и механизмов, задействованных в этих циклах;
- показать, каким образом фундаментальные сведения о физических и теплогидравлических процессах влияют на устройство реактора, на управление и эксплуатацию реактором и атомной станции в целом.

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:

- Ядерные технологии.
- Детали машин и основы конструирования.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Физические методы контроля и диагностики ядерных энергетических установок.
- Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 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:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	З-ПК-3 Знать: методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания. У-ПК-3 Уметь: проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания. В-ПК-3 Владеть: методами проведения исследований и

		испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.
ПК-6	Способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы	З-ПК-6 Знать: методы проектирования основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы. У-ПК-6 Уметь: проектировать основное оборудование атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечения безопасной работы/ В-ПК-6 Владеть: навыками проектирования основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечения безопасной работы.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Формирование культуры умственного труда (В11)	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	Формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	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

		<p>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.</p>
Профессиональное воспитание	<p>Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>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.</p>
Профессиональное воспитание	<p>Формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>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.</p>
Профессиональное воспитание	<p>Формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)</p>	<p>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</p>

		<p>поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p>	<p>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 поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Профессиональное воспитание	Формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	<p>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 поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Профессиональное воспитание	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.

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Формирование культуры ядерной и радиационной безопасности (B24)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>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)</p>	<p>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.</p> <p>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</p>

		природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработке ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
Профессиональное воспитание	Формирование ответственной позиции по применению ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений (B26)	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. 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)	64
В том числе:	
<i>лекции</i>	32
<i>практические занятия</i>	32
<i>лабораторные занятия</i>	-

Промежуточная аттестация	
В том числе:	
	<i>зачет</i>
	<i>зачет с оценкой</i>
	<i>экзамен</i>
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	8
Всего (часы):	108
Всего (зачетные единицы):	3

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	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-3	1. Конструктивное исполнение АЭС	6	6			4
1	1.1. Общая архитектура и классификация ЯЭУ	1	1			
1	1.2. Тепловые схемы АЭС	1	1			
2	1.3. Состав АЭС	1	1			
2	1.4. Конструктивное исполнение ВВЭР	1	1			2
3	1.5. Конструктивное исполнение РБМК	1	1			2
3	1.6. Конструктивное исполнение БН	1	1			
4-14	2. Оборудование АЭС	22	22			4
4	2.1. Насосы	1	1			
4	2.2. Уплотнения	1	1			
5	2.3. Компенсатор давления	2	2			
6	2.4. Трубопроводы АЭС	1	1			
6	2.5. Арматура	1	1			
7	2.6. Очистка теплоносителя на АЭС	1	1			
7	2.7. Дезактивация на АЭС	1	1			
8	2.8. Теплообменные аппараты	1	1			4
9	2.9. Парогенераторы	2	2			
10	2.10. Регенеративный подогрев	2	2			
11	2.11. Система питательной воды	1	1			
11	2.12. Сепаратор-пароперегреватель	2	2			
12	2.13. Турбомашин АЭС	2	2			
13	2.14. Конденсационные установки	2	2			
14	2.15. Техническое	2	2			

	водоснабжение АЭС					
15-16	3. Размещение АЭС	4	4			
15	3.1. Размещение АЭС	2	2			
16	3.2. Проектные аварии на АЭС	2	2			
	Итого за 6 семестр:	32	32			8
	Всего:	32	32			8

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

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-3	1. Конструктивное исполнение АЭС	
1	1.1. Общая архитектура и классификация ЯЭУ	Вводная лекция. Цели и задачи курса «Оборудование АЭС». Ядерная энергетика России. Общая архитектура и классификация ЯЭУ.
1	1.2. Тепловые схемы АЭС	Тепловые схемы АЭС. Энергетические циклы установок и коэффициент полезного действия.
2	1.3. Состав АЭС	Состав АЭС, основные компоненты и их назначение. АЭС с ВВЭР-1000. АЭС с РБМК-1000.
2	1.4. Конструктивное исполнение ВВЭР	Корпус и внутрикорпусное оборудование, ТВС, основные характеристики корпуса и активной зоны ВВЭР-1000.
3	1.5. Конструктивное исполнение РБМК	Реактор, внутрореакторное пространство, КМПЦ, ТВС.
3	1.6. Конструктивное исполнение БН	Корпус и внутрикорпусное оборудование, ТВС, основные характеристики корпуса и активной зоны БН-600.
4-14	2. Оборудование АЭС	
4	2.1. Насосы	Насосы – общие сведения: основные характеристики, классификация (объемные, лопаточные, струйные), явление кавитации. Специальные насосы АЭС. Устройство и принцип действия. ГЦЭН-310, ГЦН-195, ЦВН-8: конструкция, технические характеристики.
4	2.2. Уплотнения	Уплотнение силового оборудования. Конструктивное выполнение уплотнений различного типа.
5	2.3. Компенсатор давления	Компенсатор давления – назначение, состав, принцип действия. Паровой компенсатор давления реактора ВВЭР-440.
6	2.4. Трубопроводы АЭС	Материалы, особенности конструктивного исполнения, соединения трубопроводов.
6	2.5. Арматура	Арматура: назначение, разновидности, устройство и принцип действия. Правила

		установки и эксплуатации. Задвижки, вентили, клапаны.
7	2.6. Очистка теплоносителя на АЭС	Радиационные процессы в контуре. Химические процессы в контуре. Причины загрязнения теплоносителя. Водный режим реакторов. Очистка водного теплоносителя. Аппараты для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации. Дезактивация теплоносителя на АЭС.
7	2.7. Дезактивация на АЭС	Классификация видов загрязнений. Основные методы дезактивации оборудования и помещений: химический, химико-механический, электрохимический, парэмульсионный, гидродинамический. Обезвреживание радиоактивных отходов. Основные источники образования радиоактивных отходов на АЭС.
8	2.8. Теплообменные аппараты	Теплообменные аппараты: физические основы, конструкции, классификация, характеристики, режимы использования. Коррозия в теплообменных аппаратах. Основные способы борьбы с коррозией.
9	2.9. Парогенераторы	Парогенераторы: место парогенератора в тепловой схеме АЭС. Требования, предъявляемые к парогенераторам; типы, конструктивные особенности, режимы использования, принципы работы, теплотехнические характеристики. Гидродинамическое совершенствование парогенераторной установки АЭС с ВВЭР. Рассмотрение проектных аварий: разрыв трубок теплообмена и главного паропровода.
10	2.10. Регенеративный подогрев	Типы регенеративных подогревателей и схемы их включения. Конструкции регенеративных подогревателей. Подогреватели низкого и высокого давления. Охладители дренажа и конденсата.
11	2.11. Система питательной воды	Система питательной воды: деаэрактор и вспомогательное оборудование. Способы деаэрации воды и конструктивное выполнение деаэракторов. Общие требования, предъявляемые к деаэракторам. Конструкция деаэрационной колонны. Описание процесса деаэрации.
11	2.12. Сепаратор-пароперегреватель	Промежуточная сепарация пара. Сепаратор-пароперегреватель: назначение и устройство. Назначение и устройство сепаратосборника. Назначение и устройство конденсатосборников. Краткое описание работы СПП. Включение СПП в схему установки.
12	2.13. Турбомашин АЭС	Турбомашин АЭС: место турбины и турбоустановки в энергоблоке, элементы

		паротурбинной установки, основы безопасной эксплуатации. Многоступенчатые турбины. Принцип действия. Особенности турбинных установок на насыщенном паре. Особенности работы турбинной установки на радиоактивном паре. Турбина К-500-65/3000: цилиндр высокого давления, цилиндр низкого давления.
13	2.14. Конденсационные установки	Конденсационные установки: назначение и состав конденсатной установки. Принцип работы. Система основного конденсата: главный конденсатор и вспомогательное оборудование - краткое техническое описание. Деаэрация в конденсаторе. Методы борьбы с присосами охлаждающей воды в конденсаторах. Развитие современных конденсаторов. Конденсатор К-10120. Эжектор основной ЭП-3-5/150.
14	2.15. Техническое водоснабжение АЭС	Техническое водоснабжение АЭС: назначение, типы систем технического водоснабжения. Прямоточная система технического водоснабжения. Охлаждение конденсаторов турбины. Виды загрязнений конденсаторов турбин. Причины загрязнений конденсаторов. Основные типы охладительных устройств оборотных систем водоснабжения. О возможности использования морской воды для охлаждения конденсаторов турбин АЭС.
15-16	3. Размещение АЭС	
15	3.1. Размещение АЭС	Размещение АЭС и оборудования в здании. Выбор места и генеральный план АЭС. Компоновка оборудования в главном корпусе АЭС. Эволюция конструкции главного корпуса. Защитная оболочка: назначение и конструкция. Компоновка оборудования 1 контура в гермооболочке. О возможности установления естественной циркуляции.
16	3.2. Проектные аварии на АЭС	Проектные аварии на АЭС с ВВЭР-1000: затопление площадки, ударная волна, землетрясение, падение самолета.

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-3	1. Конструктивное исполнение АЭС	
1	1.1. Общая архитектура и классификация ЯЭУ	Ядерная энергетика мира.
1	1.2. Тепловые схемы АЭС	Тепловые схемы АЭС
2	1.3. Состав АЭС	АЭС с БН. АЭС с CANDU.
2	1.4. Конструктивное исполнение ВВЭР	Основные характеристики ВВЭР-1000.
3	1.5. Конструктивное исполнение	Основные характеристики РБМК-1000.

	РБМК	
3	1.6. Конструктивное исполнение БН	Основные характеристики БН-600.
4-14	2. Оборудование АЭС	
4	2.1. Насосы	ГЦЭН-310, ГЦН-195, ЦВН-8: конструкция, технические характеристики.
4	2.2. Уплотнения	Конструктивное выполнение уплотнений различного типа.
5	2.3. Компенсатор давления	Компенсатор давления – назначение, состав, принцип действия.
6	2.4. Трубопроводы АЭС	Материалы, особенности конструктивного исполнения, соединения трубопроводов.
6	2.5. Арматура	Арматура: назначение, разновидности, устройство и принцип действия. Задвижки, вентили, клапаны.
7	2.6. Очистка теплоносителя на АЭС	Аппараты для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации. Дезактивация теплоносителя на АЭС.
7	2.7. Дезактивация на АЭС	Классификация видов загрязнений. Основные методы дезактивации оборудования и помещений: химический, химико-механический, электрохимический, пароземulsionный, гидродинамический. Обезвреживание радиоактивных отходов. Основные источники образования радиоактивных отходов на АЭС.
8	2.8. Теплообменные аппараты	Основные способы борьбы с коррозией.
9	2.9. Парогенераторы	Требования, предъявляемые к парогенераторам; типы, конструктивные особенности, режимы использования, принципы работы, теплотехнические характеристики. Рассмотрение проектных аварий: разрыв трубок теплообмена и главного паропровода.
10	2.10. Регенеративный подогрев	Типы регенеративных подогревателей и схемы их включения. Конструкции регенеративных подогревателей.
11	2.11. Система питательной воды	Система питательной воды: деаэрактор и вспомогательное оборудование. Способы деаэрации воды и конструктивное выполнение деаэракторов. Общие требования, предъявляемые к деаэракторам. Описание процесса деаэрации.
11	2.12. Сепаратор-пароперегреватель	Промежуточная сепарация пара. Сепаратор-пароперегреватель: назначение и устройство. Назначение и устройство сепаратосборника. Назначение и устройство конденсатосборников.
12	2.13. Турбомашин АЭС	Турбомашин АЭС: место турбины и турбоустановки в энергоблоке, элементы паротурбинной установки, основы безопасной эксплуатации. Многоступенчатые турбины. Принцип действия. Особенности турбинных установок на насыщенном паре.

		Особенности работы турбинной установки на радиоактивном паре.
13	2.14. Конденсационные установки	Конденсационные установки: назначение и состав конденсатной установки. Принцип работы.
14	2.15. Техническое водоснабжение АЭС	Техническое водоснабжение АЭС: назначение, типы систем технического водоснабжения. Прямоточная система технического водоснабжения. Охлаждение конденсаторов турбины. Виды загрязнений конденсаторов турбин. Причины загрязнений конденсаторов. Основные типы охладительных устройств оборотных систем водоснабжения
15-16	3. Размещение АЭС	
15	3.1. Размещение АЭС	Размещение АЭС и оборудования в здании. Выбор места и генеральный план АЭС. Компоновка оборудования в главном корпусе АЭС. Эволюция конструкции главного корпуса. Защитная оболочка: назначение и конструкция.
16	3.2. Проектные аварии на АЭС	Аварии на АЭС (ТМ1, Чернобыльская АЭС, Фукусима).

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

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование ядерных энергетических установок /Equipment for nuclear power plants», утверждено на заседании отделения ЯФиТ (протокол № 1 от «28» августа 2020 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, 6 семестр			
1.	Конструктивное исполнение АЭС	З-ПК-3; З-ПК-6	Кл1
2.	Оборудование АЭС	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	
3.	Размещение АЭС	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	Т1
Промежуточная аттестация, 6 семестр			
	экзамен	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	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**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
Кл1	8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
Т1	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Экзамен	-		
<i>Вопрос 1</i>	-	12	20
<i>Вопрос 2</i>	-	12	20
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.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

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

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо 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 обучающемуся, 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 обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, 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. Эксплуатационные режимы АЭС: учебное пособие / Р.П. Баклушин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2012, - 532 с., ил.
2. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.: ил.
3. Лебедев В. А. Ядерные энергетические установки // Санкт-Петербург: Изд-во Лань. – 2015. – Т. 189.
4. Лескин, С. Т. Физические особенности и конструкция реактора ВВЭР-1000 : учебное пособие / С. Т. Лескин, А. С. Шелегов, В. И. Слободчук. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 116 с. — ISBN 978-5-7262-1492-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75760>.
5. Шелегов, А. С. Физические особенности и конструкция реактора РБМК-1000 : учебное пособие / А. С. Шелегов, С. Т. Лескин, В. И. Слободчук. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1488-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75767>.
6. Рошкетав Б. М. Водно-химический режим АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000. – 2010.
7. НП-001-15. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

б) дополнительная учебная литература:

1. Владимиров В.И. Физика ядерных реакторов. Практические задачи по их эксплуатации. Изд. 5-е, переработанное и доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 480 с.
2. Шелегов, А. С. Насосное оборудование АЭС : учебное пособие / А. С. Шелегов, С. Т. Лескин, В. И. Слободчук. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 348 с. — ISBN 975-5-7262-1499-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75747>.
3. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие / А. А. Андрианов, А. И. Воропаев, Ю. А. Коровин, В. М. Муругов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5-7262-1594-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75776>.
4. Безопасность АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. / Под общей редакцией члена-корреспондента АН РФ В.И. Рачкова / Кузнецов И.А., Поплавский В.М. – М.: Издат, 2012. – 632 с.
5. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрущечко, А.М. Афров, Б.Ю. Васильев и др. М.: Логос, 2010.
6. Баклушин Р. П. Технология энергоблоков АЭС с натриевым теплоносителем. (История развития и опыт эксплуатации). – 2012.
7. Елохин А. П. Методы и средства систем радиационного контроля окружающей среды. – 2014.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [Электронный ресурс] URL: <http://elibrary.ru> (Дата обращения: 10.05.2020).
2. Электронно-библиотечная система издательство "Лань": [Электронный ресурс] URL: www.e.lanbook.com (Дата обращения: 10.05.2020).
3. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ": [Электронный ресурс] URL: www.library.mephi.ru (Дата обращения: 10.05.2020).
4. E-learning for Nuclear Newcomers [Электронный ресурс] URL: <https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/e-learning-for-nuclear-newcomers> (Дата обращения: 10.05.2020).
5. Росатом [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosatom.ru> (Дата обращения: 10.05.2020).

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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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	Группе задаётся определенная проблема для обсуждения, и каждый студент высказывает и аргументирует свои предложения. Затем проходит обсуждение высказанных предложений с целью определить наиболее сильные и слабые решения. По результатам работы по конкретной проблеме группа готовит и представляет презентацию по установленной форме.
Коллоквиум	При подготовке к коллоквиуму необходимо ориентироваться на материал лекционных занятий, изучить ответы к контрольным вопросам. Важно понимать базовые аспекты элементов курса.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на материал лекционных и практических занятий, рекомендуемую и дополнительную литературу, а также различные интернет ресурсы. Важно достигнуть качественного 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, видео связь, 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;
- Интерактивное общение с помощью программы skype;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

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) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, [http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK](http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;);
- 2) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 3) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, <https://.book.ru/>;
- 4) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary), <https://elibrary.ru/>;
- 5) Базовая версия ЭБС IPRbooks, <https://.iprbooks.ru/>;
- 6) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» <https://.studentlibrary.ru/>;
- 7) Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru», [https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf](https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf;);
- 8) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <https://urait.ru/>.

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

Лекционные и практические занятия:

Учебная аудитория на 20 мест с мультимедийным оборудованием, программное обеспечение для компьютерных презентаций. Доска.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

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

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1.	Общая архитектура и классификация ЯЭУ	семинары	1	лекция-беседа

2.	Тепловые схемы АЭС	семинары	1	лекция-беседа
3.	Состав АЭС	семинары	1	лекция-беседа
4.	Конструктивное исполнение ВВЭР	семинары	1	метод работы в малых группах
5.	Конструктивное исполнение РБМК	семинары	1	метод работы в малых группах
6.	Конструктивное исполнение БН	семинары	1	лекция-беседа
7.	Насосы	семинары	1	лекция-беседа
8.	Уплотнения	семинары	1	лекция-беседа
9.	Компенсатор давления	семинары	2	лекция-беседа
10.	Трубопроводы АЭС	семинары	1	лекция-беседа
11.	Арматура	семинары	1	лекция-беседа
12.	Очистка теплоносителя на АЭС	семинары	1	лекция-беседа, метод работы в малых группах
13.	Деактивация на АЭС	семинары	1	лекция-беседа, метод работы в малых группах
14.	Теплообменные аппараты	семинары	1	лекция-беседа
15.	Парогенераторы	семинары	2	лекция-беседа
16.	Регенеративный подогрев	семинары	2	лекция-беседа
17.	Система питательной воды	семинары	1	лекция-беседа
18.	Сепаратор-пароперегреватель	семинары	2	лекция-беседа
19.	Турбомашины АЭС	семинары	2	лекция-беседа
20.	Конденсационные установки	семинары	2	лекция-беседа
21.	Техническое водоснабжение АЭС	семинары	2	лекция-беседа
22.	Размещение АЭС	семинары	2	лекция-беседа
23.	Проектные аварии на АЭС	семинары	2	лекция-беседа

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

Темы для самостоятельного изучения

1. Ядерный топливный цикл.

2. История развития и конструктивные особенности кипящих реакторов.
3. История развития и конструктивные особенности тяжеловодных реакторов.
4. История развития и конструктивные особенности газоохлаждаемых реакторов.
5. История развития и конструктивные особенности реакторов на быстрых нейтронах.
6. История развития и конструктивные особенности водо-водяных реакторов.
7. История развития и конструктивные особенности термоядерных реакторов.
8. Конструктивные особенности реакторов малой и сверхмалой мощности.
9. Конструктивные особенности реакторов космического назначения.
10. Перспективные виды ядерного топлива.
11. Конструкционные предпосылки и протекание аварии на ТМІ.
12. Конструкционные предпосылки и протекание аварии на ЧАЭС.
13. Конструкционные предпосылки и протекание аварии на АЭС Фукусима.
14. Проект GIF-IV.
15. Проект INPRO.
16. Технологии переработки ОЯТ.
17. Современные системы безопасности АЭС.
18. Ядерные реакторы АПЛ.
19. Ядерная медицина.
20. Основы конструкции термоядерных установок.

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 так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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

Доклад так же 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 обучающийся 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 так же использование на лекциях

звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний, обучающихся на практических 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 обучающийся может воспользоваться кратким конспектом лекции.

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

Доклад так же 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 обучающийся 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:

_____ Р.В. Фомин, к.т.н., доцент отд. ЯФиТ

Рецензент:

_____ Д.С. Самохин, к.т.н., доцент отд. ЯФиТ

_____/_____
....

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения ЯФиТ (протокол № 1 от «28» августа 2020 г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика «28» августа 2020 г. _____ Д.С. Самохин</p> <p>Начальник отделения ЯФиТ «28» августа 2020 г. _____ Д.С. Самохин</p>
---	---