МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

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

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании  УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  Протокол от 30.08.2021 № 1-8/2021 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Ремонт оборудования АЭС |
| *название дисциплины* |
|  |
| для студентов направления подготовки |
|  |
| 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика |
| *код и название* |
|  |
|  |
| образовательная программа |
| Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 2021 г.**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать представление будущему бакалавру об особенностях проведения ремонта типового оборудования АЭС, ремонтной документации и нормативных документах.

Задачи дисциплины:

* Научить выявлять типовые дефекты оборудования
* Научить правильно составлять необходимую ремонтную документацию
* Познакомить с принципами проведения ремонтов
* Подготовить к самостоятельной работе в области ремонта оборудования

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

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

«Конструкции ядерных реакторов»

«Инженерная графика»

«Системы автоматизированного проектирования»

«Детали машин и основы конструирования».

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

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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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. |

**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 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 | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения **(В18)** | 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 | - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка **(В19)** | 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 | - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства **(В20)**;  - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения **(В21);**  - формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности **(В22)** | 1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, [творческого](https://ru.wikipedia.org/wiki/Творчество) 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.  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. |
| Профессиональное воспитание | - формирование культуры информационной безопасности **(В23)** | 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. |
| Профессиональное воспитание | - формирование культуры ядерной и радиационной безопасности **(В24)**;  - 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 **(В25)**;  - формирование ответственной позиции по применению ядерных технологий в свете сохранения окружающей среды для будущих поколений **(В26)** | 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 формирование личной ответственности за соблюдение 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», |

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: |  |
| *лекции* | 16 |
| *практические занятия* | 32 |
| *лабораторные занятия* | - |
| **Промежуточная аттестация** |  |
| В том числе: |  |
| *Экзамен* | 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 | Наименование раздела /  темы дисциплины | Виды учебной работы | | | | |
| Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО |
| 1 | Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки. | 2 |  |  |  | 4 |
| 1-2 | Грузоподьемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья. | 2 |  |  |  | 4 |
| 2 | Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация. | 2 |  |  |  | 4 |
| 3 | Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования. | 2 |  |  |  | 4 |
| 4 | Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка. | 4 | 4 |  |  | 4 |
| 5-6 | Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации. | 4 | 4 |  |  | 4 |
| 7 | Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации. |  | 4 |  |  | 10 |
| 8-9 | Требования к содержанию и оформлению технических документов. |  | 4 |  |  | 10 |
| 10-12 | Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД. |  | 6 |  |  | 20 |
| 13-14 | Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта. |  | 6 |  |  | 20 |
| 15-16 | Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов. |  | 4 |  |  | 12 |
|  | **Итого за 7 семестр:** | **16** | 32 |  |  | **96** |
|  | **Всего:** | **16** | 32 |  |  | **96** |

*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 | Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки. | Знакомство с особенностями работы и ремонта оборудования АЭС. Работа оборудования АЭС в условиях радиационного излучения. Влияние радиационного фона на условия ремонта и работы персонала. Меры снижения радиационной рагрузки. |
| 3-6 | Грузоподьемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья. | Работа с грузоподьемными мехпнизмами при ремонте оборудования АЭС. Особенности работы на высоте. Особенности работы в замкнутых резервуарах и объемах. Понятие культуры безопасности и меры безопасности при выполнении ремонтных работ. Сварочные ремонтные работы, меры безопасности рабочих, обеспечение пожарной безопасности. Меры по обеспечению соответствующих условий труда. |
| 7-9 | Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация. | Основные технологические процессы при ремонте оборудования. Оформление технологической документации и ее виды. |
| 10-12 | Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования. | Проведение испытаний оборудования. Содержание документов по испытанию и приемке оборудования. Основные виды технологической документации. Понятие о сетевом графике. |
| 13-14 | Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка. | Основные сведения о ремонте оборудования АЭС. Классификация ремонтов. Стратегия по поддержанию безопасного работоспособного состояния оборудования. Планирование ремонтных работ. Определение объемов и сроков ремонта. Проведение подготовительных работ. Проведение комплектовочных работ. Проведение разборочных работ, зрительного осмотра и дефектации изношенного оборудования. Проведение работ по сборке оборудования АЭС. |
| 14-16 | Особенности ремонта теплообменного оборудования АЭС. Основные дефекты. Способы их устранения.  Особенности ремонта насосного оборудования АЭС. Основные дефекты. Способы их устранения.  Особенности ремонта трубопроводов АЭС. Основные дефекты. Способы их устранения. Ремонтные работы, при которых не требуется вывода энергоблока из сети. | Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации. |

Практические занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неделя | Наименование раздела /  темы дисциплины | Содержание |
| 1-3 | Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка. | Визуальный осмотр оборудования. Типичные дефекты для оборудования АЭС. Проведение дефектации. Подготовительные работы по созданию ремонтной документации. Комплекты документов. |
| 3-6 | Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации. | Виды дефектов при различных технологических процессах. Определение дефектов и способы их устранения. Разборочные/сборочные работы замена крепежных и уплотнительных материалов. Наличие разного рода документов для проведения ремонта. Общий вид документации на примере единицы оборудования АЭС. |
| 7-9 | Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации. | Назначение и область применения стандартов. Общие положение. Виды документов. Составление ремонтной документации с применением современных САПР. |
| 10-12 | Требования к содержанию и оформлению технических документов. | Требования к чертежам. Требования к ремонтным чертежам. Требования к комплекту чертежей на ремонт, к их составу. Внесение изменений. |
| 13-14 | Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД. | На примере единицы оборудования АЭС составляется карта дефектов и ведомость дефектов с изучением природы появления и способов устранения. Оформление ремонтных чертежей, чертежей замененных частей. Составление ведомости ссылочных документов, спецификаций, маршрутной карты. |
| 14-15 | Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта. | Требования для составления методики испытания и ремонта. Составление документов по единице оборудования АЭС. |
| 15-16 | Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов. | Нормоконтроль. Основные положения. Проверка основных ремонтных документов. Составление пакета документов на ремонт единицы оборудования АЭС. Проверка знаний по полученному комплекту документов. |

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

1. ГОСТ 2.602-2013 ЕСКД. Ремонтные документы.
2. ГОСТ 2.604-68\* ЕСКД. Чертежи ремонтные.
3. ГОСТ 2.601-95\* ЕСКД. Эксплуатационные документы.
4. ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов.
5. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 3.1102-2011 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
7. ГОСТ 3.1105-2006 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.
8. ГОСТ 3.1118-82\* ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
9. ГОСТ 3.1201 – 85\* ЕСТД. Система обозначения технологической документации.
10. ГОСТ 3.1123 – 84\* ЕСТД. Формы и правила оформления технологических документов, применяемых при нормировании расхода материалов.
11. ГОСТ 3.1120 – 83\* ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.
12. ГОСТ 3.1119-83 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.

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. | Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 2. | Грузоподьемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 3. | Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 4. | Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 5. | Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 6. | Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 7. | Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 8. | Требования к содержанию и оформлению технических документов. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 9. | Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 10. | Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| 11. | Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов. | ПК-3 | Домашнее задание  Расчетно-графическое задание |
| **Промежуточная аттестация, 7 семестр** | | | |
|  | экзамен |  | Устный опрос |

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** |
| Ргз | 8 | 18 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** | **15-16** | **18 (60% от 30)** | **30** |
| Ргз | 15 | 18 | 30 |
| **Промежуточная аттестация** | **-** | **24 – (60% 40)** | **40** |
| Экзамен | - |  |  |
| *Вопрос 1* | - | 12 | 20 |
| *Вопрос 2* | - | 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 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»* | А | Оценка «отлично» выставляется студенту, 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»* | В | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| 75-84 | С |
| 70--74 | D |
| **65-69** | *3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»* | 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** | Е |
| 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. В.М. Зорин Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.: ил. - 250 экз.

2. Колпачков В.И. Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования.

3. Аскон [Официальный сайт].

4. Электронный самоучитель MySapr.

б) дополнительная учебная литература:

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

Не требуется.

**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. 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Подготовка к реферату | При подготовке к реферату необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, перечень ресурсов сети интернет. |
| Подготовка к докладу | Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 7 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. При подготовке ознакомиться со структурой и оформлением доклада. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету 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 смешенном 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, демонстрации видео материалов (проигрыватель «WindowsMediaPlayer»).

– Программы для демонстрации и создания презентаций («MicrosoftPowerPoint»).

– Программа для разработки моделей и выполнения чертежей / объемов (Компас 3D).

***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.exe7C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z 21ID=&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;
8. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», https://urait.ru/.

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

Лекционные занятия:

Учебная аудитория для лекционных занятий оборудована 30 посадочными местами. Аудитория оборудована мультимедийным оборудованием.

**14.** ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

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

Применяемые на лекционных занятиях:

* Технология концентрированного обучения (лекция-беседа, привлечение внимания студентов к наиболее важным вопросам темы, содержание и темп изложения учебного материала определяется с учетом особенностей студентов)
* Технология активного обучения (визуальная лекция с разбором конкретных ситуаций)

Применяемые на практических занятиях:

* Технология активного обучения (визуальный семинар с разбором конкретных задач).
* Технология интерактивного обучения (мозговой штурм: группа получает задание, далее предполагается высказывать как можно большее количество вариантов решения, затем из общего числа высказанных идей отбираются наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике).

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

**Темы для самостоятельного рассмотрения:**

1. Особенности ремонта теплообменников.
2. Особенности ремонта насосов.
3. Особенности ремонта трубопроводов.
4. Ремонт без вывода из эксплуатации.
5. Единые стандарты конструкторской документации.

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 студентов 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 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 так же 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 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 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:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зевякин А.С., старший преподаватель отделения ЯФиТ

**Рецензент:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Саболев А.В., старший преподаватель отделения ЯФиТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Внешний рецензент

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена на заседании отделения ядерной физики и технологий  (протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.) | Руководитель образовательной программы 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика  «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. \_\_\_\_\_ А.В. Нахабов  Начальник отделения ядерной физики и технологий  «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. \_\_\_\_\_ Д.С. Самохин |