

Северский технологический институт –

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

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕМОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ И ЗДАНИЙ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

14.03.02 Ядерные физика и технологии

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выход из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоёмкость, ЗЕ | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час. | СРС, час. | Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП) |
|---------|------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---|-----------|--|
| 8 | 2 | 72 | 8 | 8 | 0 | 0 | 56 | Зач. |
| Итого | 2 | 72 | 8 | 8 | 0 | 0 | 56 | |

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Демонтаж оборудования и зданий» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) **знать:**

3.1 методы технико-экономического обоснования проектов, организации производства, основы маркетинга;

3.2 основные методы комплексного проектирования: проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов;

3.3 основные нормы и правила ядерной, радиационной и экологической безопасности, техники безопасности, нормы и правила производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, нормы охраны труда;

3.4 основные методы проведения контроля и радиационного обследования ЯРОО;

3.5 основные принципы при разработке проектной и рабочей документации, организации работ по выводу из эксплуатации объектов ЯТЦ;

3.6 основные принципы вывода из эксплуатации ядерных и радиационно-опасных объектов.

2) **уметь:**

У.1 оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов;

У.2 применять принципы комплексного проектирования в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;

У.3 применять на практике основные нормы и правила ядерной, радиационной и экологической безопасности, техники безопасности, нормы и правила производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, нормы охраны труда;

У.4 использовать проектную документацию для выполнения работ по выводу из эксплуатации объектов ЯТЦ;

У.5 применять на практике основные принципы вывода из эксплуатации ядерных и радиационно-опасных объектов.

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 типовыми методиками оценки технико-экономической эффективности технологических процессов и эксплуатации новой техники;

В.2 методами оценки ядерной и радиационной безопасности, оценки воздействия на окружающую среду, контроля за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда;

В.3 навыками разработки основной проектной и рабочей документации, организации работ по выводу из эксплуатации объектов ЯТЦ.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Демонтаж оборудования и зданий» являются:

формирование у студентов устойчивых знаний в области проведения демонтажных работ ядерно- и радиационно- опасных объектов.

Основными задачами дисциплины являются:

получение студентами представлений о способах демонтажа ядерно- и радиационно-опасного оборудования, зданий и сооружений, методах утилизации радиоактивных материалов, решения основных вопросов, связанных с безопасностью экологии и окружающей среды.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Демонтаж оборудования и зданий» (Б1.В.ОД.1.6) - Профессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--|--|--|---|
| тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический | | | |
| Участие в мероприятиях по оценке ядерной и радиационной безопасности, экологического мониторинга и контроля; радиационного обследования ядерно- и радиационно-опасных объектов, подлежащих выводу из эксплуатации; участие в процессах вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов | Машины и оборудование атомной отрасли, ядерные, физические установок и другие ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации; радиоактивные отходы | ПК-7 Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств | З-ПК-7 Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. У-ПК-7 Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств В-ПК-7 Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств |
| Участие в мероприятиях по оценке ядерной и радиационной безопасности, экологического мониторинга и контроля; радиационного обследования ядерно- и радиационно-опасных объектов, подлежащих выводу из эксплуатации; участие | Машины и оборудование атомной отрасли, ядерные, физические установок и другие ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации; радиоактивные отходы | ПК-25.2 Способен участвовать в работах по выводу из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов | З-ПК-25.2 Знать основные принципы вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов У-ПК-25.2 Уметь применять на практике основные принципы вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов В-ПК-25.2 Владеть основными технологиями вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов |

| | | | |
|---|---------------------------|--|---|
| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
| в процессах вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов | | | |

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Демонтаж оборудования и зданий» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 2, 72 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 8.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Демонтаж оборудования»
- **раздел 2** – «Демонтирование зданий»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

| № | Наименование раздела | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час | | | | Аттестационные мероприятия | | Макс. балл за раздел |
|-----------------------------|-----------------------|---|----------------|---------------|----------------|--|--------------------------------|----------------------|
| | | Лекции | Практ. занятия | Лабор. работы | Самост. работа | Текущий контроль (нед/форма) | Аттестация раздела (нед/форма) | |
| 8 семестр (9 недель) | | | | | | | | |
| 1 | Демонтаж оборудования | 4 | 4 | | 24 | 1/Д31, 1/Д32, 3/Д33, 3/Д34, 2/Д35, 2/Д36 | | 50 |
| 2 | Демонтирование | 4 | 4 | | 32 | | 8/БД31 | 10 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--------|---|---|--|----|--|-----|
| | зданий | | | | | | |
| | Зачет | | | | | | 40 |
| Итого за 8 семестр: | | 8 | 8 | | 56 | | 100 |

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Номера разделов | Аттестационные мероприятия |
|---|------------------------|--|
| – Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. (З-ПК-7) | 1, 2 | Д31, Д32, Д33, Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |
| – Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств (У-ПК-7) | 1, 2 | Д31, Д32, Д33, Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |
| – Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств (В-ПК-7) | 1, 2 | Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |
| – Знать основные принципы вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов (З-ПК-25.2) | 1, 2 | Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |
| – Уметь применять на практике основные принципы вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов (У-ПК-25.2) | 1, 2 | Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |
| – Владеть основными технологиями вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов (В-ПК-25.2) | 1, 2 | Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, Д36, БД31, Зачет (8 сем.) |

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

| Содержание разделов / тематика разделов | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|--|-------------------------------------|
| Раздел 1 Демонтаж оборудования | |
| 1.1 Виды демонтажных работ и их организация. Виды демонтажных работ и их организация на открытой площадке, виды демонтажных работ и их организация в помещении, здании и сооружении | 1 |
| 1.2 Способы перемещения демонтированного оборудования. Перемещение оборудования при демонтаже и применяемые машины и механизмы, подъемно-транспортные приспособления и узлы | 1 |

| Содержание разделов / тематика разделов | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|---|-------------------------------------|
| 1.3 Подготовка демонтированного оборудования к утилизации. Разборка, резка демонтированного оборудования. Способы пакетирования частей демонтированного оборудования. Классификация и сортировка деталей и узлов для процесса утилизации. | 1 |
| 1.4 Категорирование отходов. Классификация РАО. Подготовка демонтированного оборудования к транспортировке. Порядок передачи сформированных партий отходов национальному оператору. | 1 |
| <i>Итого по разделу 1:</i> | 4 |
| Раздел 2 Демонтирование зданий | |
| 2.1 Введение. Основные понятия. Нормативная документация. Подготовительные мероприятия. | 1 |
| 2.2 Основные виды сноса зданий и сооружений. Ручной способ Полумеханизированный способ Механизированный способ Взрывной способ Электрогидравлический способ Термический способ Комбинированный способ | 2 |
| 2.3 Утилизация отходов. Основные методы утилизации строительных конструкций и материалов | 1 |
| <i>Итого по разделу 2:</i> | 4 |
| Всего по теоретическому разделу дисциплины: | 8 |

5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

| Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|---|-------------------------------------|
| Раздел 1 Демонтаж оборудования | |
| 1.1 Демонтажные работы. Сравнение трудоёмкости видов демонтажных работ на открытой площадке и в помещении, здании и сооружении и выбор оптимального способа | 1 |
| 1.2 Методика перемещения демонтированного оборудования. Составление ПОР на перемещение оборудования при демонтаже с использованием машин и механизмов, подъемно-транспортных приспособлений и роботизированных комплексов | 1 |
| 1.3 Подготовка демонтированного оборудования к утилизации. Составление технологической карты разборки и резки демонтированного оборудования. Приёмы и методы пакетирования частей демонтированного оборудования. Способы классификации и сортировки деталей и узлов для процесса утилизации. | 1 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
| 1.4 Категорирование отходов. Составление сопроводительной документации при подготовки демонтированного оборудования к транспортировке в соответствии с классификацией РАО. | 1 |
| <i>Итого по разделу 1:</i> | 4 |
| Раздел 2 Демонтирование зданий | |
| 2.1 Общие положения. Разработка нормативных документов для подготовительных мероприятий. | 1 |
| 2.2 Основные виды сноса зданий и сооружений. Оценка выбора способа сноса зданий и сооружений, исходя из исходных данных | 2 |
| 2.3 Утилизация отходов. Выбор машин и механизмов для проведения утилизации строительных конструкций и материалов с учётом внешних факторов | 1 |
| <i>Итого по разделу 2:</i> | 4 |
| Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины: | 8 |

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Проектный метод, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Проектный метод, Исследовательский метод.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационные мероприятия |
|-------------|---------------------|--|
| ПК-7 | З-ПК-7 | ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |
| ПК-7 | У-ПК-7 | ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |
| ПК-7 | В-ПК-7 | ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |
| ПК-25.2 | З-ПК-25.2 | ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |
| ПК-25.2 | У-ПК-25.2 | ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |
| ПК-25.2 | В-ПК-25.2 | ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, ДЗ6, БДЗ1, Зачет (8 сем.) |

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно.

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 8 семестре:

| Вид контроля | Наименование видов контроля | Максимальная положительная оценка в баллах | Минимальная положительная оценка в баллах |
|---------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Текущая аттестация | | | |
| ДЗ1 | Домашнее задание | 10 | 6 |
| ДЗ2 | Домашнее задание | 10 | 6 |
| ДЗ3 | Домашнее задание | 10 | 6 |
| ДЗ4 | Домашнее задание | 10 | 6 |
| ДЗ5 | Домашнее задание | 5 | 3 |
| ДЗ6 | Домашнее задание | 5 | 3 |
| БДЗ1 | Большое домашнее задание | 10 | 6 |
| Сумма: | | 60 | 36 |
| Промежуточная аттестация | | | |
| Зачет | | 40 | 24 |
| Итого: | | 100 | 60 |

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов по дисциплине | 100–90 | 89–85 | 84–75 | 74–70 | 69–65 | 64–60 | ниже 60 |
|------------------------------|----------------|---------------|-------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------|
| Оценка (ECTS) | A | B | C | D | | E | F |
| Оценка по 4-х балльной шкале | отлично (отл.) | хорошо (хор.) | | | удовлетворительно (удовл.) | | неудовлетворительно (неуд.) |
| Зачет | Зачтено | | | | | | Не зачтено |

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.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

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.

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.

Вопросы для Зачета (8 семестр):

- 1 Виды демонтажных работ и их организация на открытой площадке

- 2 Виды демонтажных работ и их организация в помещении, здании и сооружении
- 3 Перемещение оборудования при демонтаже и применяемые машины и механизмы
- 4 подъемно-транспортные приспособления и узлы
- 5 Способы разборки, резки демонтированного оборудования
- 6 Способы пакетирования частей демонтированного оборудования
- 7 Классификация и сортировка деталей и узлов для процесса утилизации
- 8 Классификация РАО
- 9 Способы подготовки демонтированного оборудования к транспортировке
- 10 Порядок передачи сформированных партий отходов национальному оператору
- 11 Основные виды сноса зданий и сооружений
- 12 Основные методы утилизации строительных конструкций и материалов
- 13 Сравнение трудоёмкости видов демонтажных работ на открытой площадке и в помещении, здании и сооружении и выбор оптимального способа
- 14 Порядок составления ПОР на перемещение оборудования при демонтаже с использованием машин и механизмов, подъемно-транспортных приспособлений и роботизированных комплексов
- 15 Порядок составления технологической карты разборки и резки демонтированного оборудования
- 16 Порядок выбора машин и механизмов для проведения утилизации строительных конструкций и материалов с учётом внешних факторов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Добромыслов А. Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам: справочное пособие / А. Н. Добромыслов - Москва: Ассоциация строительных вузов (АСВ), 2019 - 74 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Багадуев Б. Т. Работы с повышенной опасностью. Разборка (снос) зданий и сооружений (организация, технология и безопасность работ, утилизация отходов) / Б. Т. Багадуев - Москва: Альфа-Пресс, 2012 - 152 с.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в

рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (8 семестр)

В течение 8 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Е.Ю. Карташов