

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Реконструкция и вывод из эксплуатации объектов  
использования тепловой и атомной энергетики»

#### **Специальность**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

#### **Квалификация выпускника**

Инженер-строитель

#### **Форма обучения**

Очная

### **Цель освоения учебной дисциплины**

*Цель преподавания дисциплины:* является приобретение научных и инженерных знаний, умений и навыков проведения работ и исследований на различных этапах жизненного цикла объектов использования атомной энергии, включая здания и сооружения исследовательских реакторов (ИР), АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК, АТЭЦ, АСТ

Теоретические и практические положения дисциплины изучаются в процессе лекционного курса, на практических занятиях, самостоятельной работе с учебной и нормативно-технической литературой.

#### *Задачи изучения дисциплины:*

- при современной методике интенсивного градостроительства, принципы градостроительной, архитектурной и технической реконструкции районов и зданий исторической застройки, включая частичное перепрофилирование, измерение плотности застройки, благоустройство; массовая городская застройка, ее особенности, социальная, архитектурно

–планировочная и экономическая актуальность ее реконструкции градостроительных объемно – планировочных и технических решений; реконструкция промышленной застройки и зданий; решение градостроительных, социальных, технических, экономических проблем реконструкции – повышение подготовки строителей в области реконструкции, воссоздания и модернизации исторической среды обитания человека и формирования будущего специалиста инженера-строителя в соответствии с квалификационными требованиями получаемой специальности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения дисциплин «Геодезия», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Технологические процессы в строительстве», «Конструкции зданий», «Строительные материалы».

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

#### **профессиональные**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-10	Способен проводить мониторинг технического состояния, остаточного ресурса зданий и сооружений и осуществлять постановку и решение технических задач по повышению ресурсов строительных объектов	З-ПК-10 Знать: нормативно-техническую и Методическую документацию, регламентирующую проведение мониторинга технического состояния и остаточного ресурса зданий и сооружений У-ПК-10 Уметь: проводить мониторинг технического состояния, определять остаточный ресурс зданий и сооружений и решать технические задачи по повышению ресурсов зданий и сооружений В-ПК-10 Владеть: методами проведения мониторинга технического состояния, определения и повышения остаточного ресурса зданий и сооружений

ПК-2.1	Способность проводить контроль геодезического сопровождения строительно-монтажных работ при сооружении ОИАЭ	3-ПК-2.1. Видами геодезических работ в строительстве, их содержание и требование к выполнению Требования нормативно-технической документации к поверке геодезических приборов Видами геодезических работ, подлежащих исполнительской геодезической съемке У-ПК-2.1. Контролировать правильность оформления результатов поверки измерительных приборов и оборудования И соответствия требованиям нормативно-технической документации В-ПК-2.1. Правилами оформления результатов поверки измерительных приборов и оборудования и соответствия требованиям нормативно-технической документации
--------	---	---

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление / цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	<b>В-18</b> - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения.	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.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 5-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

### Календарный план

Календарный план									
№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
Реконструкция и вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергетики									
1	1	Роль реконструкции и продления срока службы в решении экономических и социальных задач.	27	4		8	15		
1	2	Общие требования к проектам реконструкции. Подготовка проектирования.	27	4		8	15	T1	25
Реконструкция и вывод из эксплуатации объектов использования тепловой энергетики									
2	3	Продления срока службы АЭС. Подготовка объектов тепловой и атомной энергетики к продлению срока службы.	27	4		8	15		
2	4	Способы разрушения строительных конструкций блока АЭС при подготовке и проведении демонтажа оборудования	27	4		8	15	T.2	25
		Итого	108	16		32	60		50
Вид промежуточной аттестации								Зачет	50

### Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Цели и задачи реконструкции зданий. Система технического обслуживания. Капитальный ремонт, модернизация, реконструкция. Оценка стоимости реконструкции и целесообразности проведения реконструкции. Техническое обслуживание зданий. Ремонт и реконструкция зданий и объемы реконструкции при современной методике интенсивного градостроительства	4	1-3

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения. Управление проектом реконструкции. Этапы жизненного цикла проекта. Система качества. Обследование зданий и сооружений. Основные термины и определения. Факторы, влияющие на техническое состояние зданий и сооружений. Физический и моральный износ	4	1-3
Особенности процесса продления срока службы (ПСЭ) энергоблоков АЭС. ПСЭ в составе жизненного цикла АЭС. Правовое регулирование процесса продления срока эксплуатации блоков АЭС. Факторы способствующие осуществлению работ по продлению срока эксплуатации (ПСЭ) АЭС. КИРО для ПСЭ. ПСЭ - за и против. Экономика ПСЭ. Продление срока эксплуатации за рубежом.	4	1-3
Технические, экономические факторы обеспечивающие возможность ПСЭ. Два этапа подготовки блока АЭС к продлению сроков эксплуатации осуществляется в два этапа. Этап 1- комплекс работ с целью оценки технической возможности и экономической целесообразности ПСЭ (формирование инвестиционного проекта ПСЭ). Этап 2 - комплекс работ с целью обеспечения безопасной эксплуатации блока в период дополнительного срока (реализация инвестиционного проекта ПСЭ)	4	1-3
<b>Итого</b>	16	

#### Перечень практических занятий

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Выполнение углубленного анализа безопасности блока АЭС и разработка отчета по углубленной оценке безопасности (ОУОБ). Анализ соответствия строительных конструкций требованиям по ядерной и радиационной безопасности. Классы безопасности элементов и строительных конструкций. Обоснование остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений блока АЭС	8	1-3
Жизненный цикл объектов использования атомной энергии.	8	1-3
Учет требований по выводу из эксплуатации на этапах проектирования и сооружения.	8	1-3
Методы, способы и средства проведения КИРО	8	1-3
<b>Итого</b>	32	

#### Перечень лабораторных работ – не предусмотрены учебным планом

##### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Литература
1	2	3
Возникновение и масштабы проблемы вывода из эксплуатации блоков АС	15	1-3
Жизненный цикл объектов использования атомной энергии.	15	1-3

Учет требований по выводу из эксплуатации на этапах проектирования и сооружений.		
Методы и способы демонтажа оборудования АЭС.	15	1-3
Основные источники излучений на окончательно остановленных ядерных установках. Роль комплексного обследования в проблеме вывода из эксплуатации блоков АЭС.	15	1-3
Итого	60	

### **Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным процессом**

### **Курсовая работа не предусмотрена учебным процессом**

### **Курсовой проект не предусмотрена учебным процессом**

### **Образовательные технологии**

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-практическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке, выполнении домашних заданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Фонд 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 представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Реконструкция и вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергетики	З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1	Т.1
3	Реконструкция и вывод из эксплуатации объектов использования тепловой энергетики	З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1	Т.2
<b>Промежуточная аттестация</b>			

4	Зачет	3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1	Вопросы к зачету
---	-------	---	------------------

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной/письменной форме.

### ***Перечень вопросов входного контроля***

1. Что включает в себя атомная энергетика
2. Строительная физика для объектов атомной энергетике
3. Зачем России нужна атомная отрасль
4. Какие объекты атомной и тепловой энергетике Вам известны
5. Что такое «ядерный топливный цикл»?
6. Существует ли альтернатива урану в качестве топлива?

#### Вопросы Т.1:

1. Общие положения по выводу из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетике.
2. Причины, приводящие к выводу из эксплуатации.
3. Анализ современного энергетического строительства и роль топливного-энергетического комплекса в развитии страны.
4. Анализ проблем подготовки к выводу из эксплуатации исследовательских реакторов.
5. Подготовительные мероприятия к выводу из эксплуатации.

#### Вопросы для Т2.

1. Остановка и расхолаживание реактора.
2. Обращение с радиоактивными отходами.
3. Комплексное и инженерное радиационное обследование.
4. Разработка проектной документации по выводу из эксплуатации.
5. Состав проектной документации по выводу из эксплуатации.

#### Вопросы выходного контроля (вопросы к зачету)

1. Общие положения по выводу из эксплуатации объектов тепловой и атомной энергетике
2. Причины, приводящие к выводу из эксплуатации.
3. Анализ современного энергетического строительства и роль топливного-энергетического комплекса в развитии страны
4. Анализ проблем подготовки к выводу из эксплуатации исследовательских реакторов
5. Подготовительные мероприятия к выводу из эксплуатации
6. Остановка и расхолаживание реактора
7. Обращение с радиоактивными отходами
8. Комплексное и инженерное радиационное обследование
9. Разработка проектной документации по выводу из эксплуатации
10. Состав проектной документации по выводу из эксплуатации
11. Разработка технического задания по выводу из эксплуатации
12. Получение лицензии на вывод из эксплуатации
13. Проектирование АЭС нового поколения с учетом стадий вывода из эксплуатации
14. Сравнительный анализ вывода эксплуатации в странах мира
15. Продление срока службы действующего блока АЭС
16. Концептуальные подходы к осуществлению стратегии вывода из эксплуатации АЭС
17. Вывод из эксплуатации теплоэлектростанций

## **Оценочные средства для входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации (аннотация)**

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

В качестве оценочного средства текущего контроля используются письменный опрос, опрос на лекциях.

Для промежуточной аттестации предусмотрены теоретические вопросы.

По итогам обучения выставляется зачет.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

#### *Основная литература:*

1. Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/118614/#237>.

#### *Дополнительная литература*

2. Лисина, Н. Л. Экологическое право учебное пособие : учебное пособие / Н. Л. Лисина. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 266 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/80055/#192>.

3. Экологическое право (вопросы и ответы) : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 183 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/141576/#104>.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

#### *Требования к условиям реализации дисциплины:*

- 1) Аудитория для чтения лекций.
- 2) Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

#### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

#### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.



3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

#### **2. Указания для проведения практических занятий.**

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических занятий.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач.

В конце практических работ задать аудитории несколько контрольных вопросов.

#### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и учебным планам основной образовательной программы.

Рабочую программу составил



к. т. н., доц. Голова Т.А.

Рецензент



к.т.н., доцент Лавриненко Ю.А.

Программа одобрена на заседании УМКС от 15.11.2021 года, протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии



Голова Т.А.