

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Озерский технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ОТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электрификации промышленных предприятий»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

«__» _____ протокол № ____

Зав.кафедрой

_____ В.Н. Ивойлов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Программные комплексы проектирования зданий

Направление подготовки (специальность)

08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки

*«Промышленное, гражданское и энергетическое
строительство»*

Квалификация (степень) выпускника

Озерск, 2025

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Программирование при проектировании зданий» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ОС НИЯУ МИФИ.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Программирование при проектировании зданий» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения профессиональных компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1.3 Контролируемые компетенции

Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся следующих компетенций:

ПК-2 Способен участвовать в проектировании зданий, сооружений, инженерных систем, планировке и застройке населенных мест в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

З-ПК-2 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства

У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства

В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования с использованием универсальных и специализи-

| | |
|--|--|
| | <p>рованных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методикой оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</p> |
| <p>ПК-3 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p>З-ПК-3 Знать: нормативно-техническую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства и к расчетным обоснованиям их проектных решений; методы проектирования объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>У-ПК-3 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования и выполнения расчетных обоснований проектных решений; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p>В-ПК-3 Владеть: навыками расчета и проектирования, а также методиками расчета и конструирования элементов здания или сооружения промышленного и гражданского строительства</p> |
| <p>ПК-4.1 Способен вести подготовку организационно-технологической документации на проведение общестроительных работ при строительстве ОИАЭ</p> | <p>З-ПК-4.1 Знать: требования нормативно-технической документации к составу, и содержанию организационно-технологической документации на проведение строительно-монтажных работ при сооружении ОИАЭ</p> <p>У-ПК-4.1 Уметь анализировать данные организационно-технологической документации на проведение строительно-монтаж-</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>ных работ на полноту и комплектность</p> <p>В-ПК-4.1 Владеть: навыками сбора и систематизации информации для формирования комплекта документов на проведение строительно-монтажных работ</p> |
|--|---|

1.4 Планируемые результаты обучения

Поскольку перечисленные компетенции носят интегральный характер, для разработки оценочных средств целесообразно выделить планируемые результаты обучения – знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Таким образом, в результате освоения дисциплины «Программные комплексы проектирования зданий» студенты должны:

Знать:

31 современные программные комплексы (ПК) для расчета строительных конструкций и их возможности;

32 основные расчетные методы, используемые для автоматизированного проектирования;

33. принципы перехода от конструктивной схемы конструкций к расчетной схеме;

34. правила составления исходных данных для расчетов строительных конструкций;

35. методы интерпретации результатов расчета и их визуализации для последующего проектирования.

Уметь:

У1. применять современные ПК для автоматизации процесса проектирования строительных конструкций;

У2. использовать инструменты ПК для выполнения статических и основных конструктивных расчетов;

У3. оценивать точность и надежность полученных расчетных данных;

У4. работать с расчетными моделями сложных инженерных объектов

У5. интерпретировать полученные данные и вносить необходимые изменения в конструкцию

Иметь практический опыт:

ПО1. работы с популярными программными комплексами («Лира-САПР», LIRA 10, APM Civil Engineering и др.);

ПО2. методиками анализа и обработки результатов расчетов;

ПО3. технологией проверки правильности выполненных расчетов и принятия решений на основе полученной информации.

1.5 Промежуточная аттестация по дисциплине

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Программные комплексы проектирования зданий» является:

7 семестр – зачет.

1.6 Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

| Код | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|------------------|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| КР1 | Контрольная работа 1 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| КР2 | Контрольная работа 2 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| КР3 | Контрольная работа 3 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| КР4 | Контрольная работа 4 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| Д31 | Домашнее задание 1 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д32 | Домашнее задание 2 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д33 | Домашнее задание 3 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д34 | Домашнее задание 4 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д35 | Домашнее задание 5 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д36 | Домашнее задание 6 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |
| Д37 | Домашнее задание 7 | Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса | Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса |

| | | | |
|----|--------|---|-----------------------|
| T1 | Тест 1 | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий |
| T2 | Тест 2 | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий |

1.7 Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

| Код | Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций | | | Средства и технологии оценки |
|--------|--|------------|------------------------------|------------------------------|
| | Знать (З) | Уметь (У) | Иметь практический опыт (ПО) | |
| ПК-2 | 31, 32, 33, 34, 35 | У1, У3, У5 | ПО1, ПО2, ПО4 | ДЗ1-7, КР1-4, Т1, Т2 |
| ПК-3 | 31, 32, 33, 34, 35 | У2, У4 | ПО2, ПО3, ПО5 | ДЗ1-7, КР1-4, Т1, Т2 |
| ПК-4.1 | 31, 32, 33, 34, 35 | У1, У3, У5 | ПО1, ПО2, ПО4 | ДЗ1-7, КР1-4, Т1, Т2 |

1.8 Этапы формирования компетенций

| Раздел | Темы занятий | Коды компетенций | Знания, умения и навыки | Виды аттестации | | |
|---|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | Текущий контроль – неделя | Аттестация раздела – неделя | Промежуточная аттестация |
| 6 семестр | | | | | | |
| Введение в ПК LIRA 10. Обзор возможностей ПК LIRA 10 для решения инженерных задач. | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. | ПК-2, ПК-3, ПК-4.1 | 31, 32, У1, ПО1 | ДЗ1, ДЗ2, | КР1, КР2 | зачет |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|----------------------------------|--------|-------------|--|
| Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. | ПК-2, ПК-3, ПК-4.1 | 33, 34, У2, У3, ПО2 | Д33, , | КР3, КР4 | |
| Примеры решения плоских задач строительной механики | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. | ПК-2, ПК-3, ПК-4.1 | 34, У3, У4, У5, ПО3 | Д34 , | КР5, | |
| Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. | ПК-2, ПК3, ПК-4.1 | 34, У4, ПО3, ПО1, | Д35, | КР6, Т1, | |
| Создание расчетных моделей, генерация сетки, использование специализированных препроцессоров в ПК | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. | ПК-2, ПК-3, ПК-4.1 | 33, 34, 35, У2, У3, ПО2 | Д36 | КР7 | |

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|---------------------------------|-----|------------|--|
| LIRA 10 | | | | | | |
| Основы решения нелинейных задач прочности в ПК LIRA 10 | Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 | ПК-2, ПК-3 ПК-4.1 | 33, 34,35, У2, У3, ПО2 | Д37 | КР8, Т2 | |

1.9 Шкала оценки образовательных достижений

1.9.1 Шкала оценки за разделы дисциплины

| Раздел | Форма текущего контроля, ТК | Максимальный балл за текущий контроль | Максимальный балл за раздел |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 8 семестр | | | |
| Раздел 1. Нормативно-техническое регулирование и специфика проектирования ОИАЭ | Д31, Д32, КР1, КР2 | 4 4 6 6 | 24 |
| Раздел 2. Технология возведения основных зданий и специальных сооружений АЭС | Д33, Д34, КР3, КР4 | 4 4 6 6 | 24 |
| Раздел 3. Технология монтажа основного технологического оборудования и систем | Д35, Д36, КР5, КР6, Т1 | 4 4 4 6 6 | 28 |
| Раздел 4. Организация строительного производства и цифровое управление в атомном строительстве | Д37, КР7, КР8, Т2 | 2 4 6 6 | 24 |

1.9.2 Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

| | | |
|----------------------------|--------------|-------------|
| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов | Оценка ECTS |
|----------------------------|--------------|-------------|

| | | |
|---------------------------|---------|---|
| | | |
| 5 – «отлично» | 90-100 | A |
| 4 – «хорошо» | 85-89 | B |
| | 75-84 | C |
| | 70-74 | D |
| 3 – «удовлетворительно» | 65-69 | E |
| | 60-64 | F |
| 2 – «неудовлетворительно» | Ниже 60 | F |

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

| Сумма баллов | Оценка ECTS | Уровень приобретенных знаний по дисциплине |
|--------------|-------------|---|
| 90-100 | A | «Отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному |
| 85-89 | B | «Очень хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному |
| 75-84 | C | «Хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками |
| 65-74 | D | «Удовлетворительно» – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки |
| 60-64 | E | «Посредственно» – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному |
| Ниже 60 | F | «Неудовлетворительно» – очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –

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

ОТИ НИЯУ МИФИ)

Контрольно-измерительные материалы

по дисциплине Программирование при проектировании зданий

(текущий контроль)

Варианты тестовых заданий
по дисциплине «Программирование при проектировании зданий»

Инструкция: Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Какой основной тип реактора используется на большинстве АЭС в мире?
 - а) Реактор на быстрых нейтронах
 - б) Реактор на тяжелой воде (CANDU)
 - в) Реактор с водой под давлением (PWR)
 - г) Реактор кипящего типа (BWR)Ответ: в)

2. Что такое "контейнмент" на АЭС?
 - а) Система охлаждения реактора
 - б) Герметичная оболочка, предназначенная для удержания радиоактивных веществ в случае аварии
 - в) Система управления реактором
 - г) Здание, в котором размещается персоналОтвет: б)

3. Какой материал чаще всего используется для строительства реакторного здания?
 - а) Сталь
 - б) Железобетон
 - в) Алюминий
 - г) ТитанОтвет: б)

4. Какова основная функция системы безопасности "активной защиты" на АЭС?
 - а) Предотвращение развития аварии путем автоматического снижения мощности реактора
 - б) Удержание радиоактивных веществ в случае аварии
 - в) Обеспечение электроснабжения АЭС
 - г) Мониторинг радиационной обстановкиОтвет: а)

5. Что такое "золотой стандарт" в строительстве АЭС?
 - а) Использование только золотых сплавов в конструкции
 - б) Высочайшие требования к качеству и надежности всех материалов и работ
 - в) Строительство АЭС только в золотых приисках
 - г) Использование только золотых специалистовОтвет: б)

6. Какова роль системы аварийного охлаждения активной зоны (САОЗ)?
 - а) Поддержание постоянной температуры реактора
 - б) Охлаждение активной зоны в случае потери теплоносителя
 - в) Управление реактором в нормальном режиме
 - г) Обеспечение электроснабжения АЭСОтвет: б)

7. Что такое "радиационная защита" при строительстве АЭС?
 - а) Использование специальных материалов для защиты от радиации
 - б) Организация контроля радиационной обстановки

- в) Комплекс мероприятий, направленных на снижение воздействия радиации на персонал и окружающую среду
г) Все вышеперечисленное
Ответ: г)

8. Какой тип фундамента чаще всего используется при строительстве АЭС?

- а) Ленточный фундамент
б) Свайный фундамент
в) Плитный фундамент
г) Столбчатый фундамент
Ответ: б)

9. Что такое "геологическая разведка" при строительстве АЭС?

- а) Поиск золота и других полезных ископаемых
б) Изучение геологических условий площадки для оценки ее пригодности для строительства
в) Поиск подземных вод
г) Изучение климатических условий
Ответ: б)

10. Какова основная задача системы вентиляции и фильтрации на АЭС?

- а) Обеспечение комфортного микроклимата для персонала
б) Удаление радиоактивных веществ из воздуха
в) Охлаждение оборудования
г) Обеспечение электроснабжения АЭС
Ответ: б)

Задания на расчеты:

11. Рассчитайте объем бетона, необходимого для заливки плиты фундамента размером 20м x 30м и толщиной 1.5м.

Ответ: 900 м³ (20 * 30 * 1.5)

12. Определите массу стального листа размером 1м x 2м и толщиной 10мм, если плотность стали 7850 кг/м³.

Ответ: 157 кг (1 * 2 * 0.01 * 7850)

13. Рассчитайте время, необходимое для установки 1000 железобетонных блоков, если один блок устанавливается за 20 минут.

Ответ: 33.3 часа (1000 * 20 минут / 60 минут/час)

14. Определите площадь поверхности цилиндрического резервуара для хранения воды диаметром 10м и высотой 15м.

Ответ: 785.4 м² ($2\pi r^2 + 2\pi rh = 2 * 3.14 * 5^2 + 2 * 3.14 * 5 * 15$)

15. Рассчитайте количество арматуры (в тоннах) для армирования плиты перекрытия размером 10м x 10м и толщиной 0.3м, если удельный расход арматуры составляет 50 кг/м³.

Ответ: 15 тонн (10 * 10 * 0.3 * 50)

Тест №2 по дисциплине "Возведение объектов атомной энергетики"

Инструкция: Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Что такое "гидроизоляция" при строительстве АЭС?

- а) Защита от затопления
- б) Защита от коррозии
- в) Защита от радиации
- г) Защита от шума

Ответ: а)

2. Какова роль системы контроля качества при

GPT FREE bot, [10.01.2026 23:35]

строительстве АЭС?

- а) Ускорение темпов строительства
- б) Снижение затрат на строительство
- в) Обеспечение соответствия выполненных работ требованиям нормативных документов
- г) Упрощение процесса строительства

Ответ: в)

3. Что такое "неразрушающий контроль" (НК)?

- а) Разрушение образцов для проверки их качества
- б) Методы контроля, не приводящие к повреждению контролируемого объекта
- в) Контроль только внешнего вида объекта
- г) Контроль только размеров объекта

Ответ: б)

4. Какой тип сварки чаще всего используется при строительстве трубопроводов АЭС?

- а) Ручная дуговая сварка
- б) Автоматическая дуговая сварка под флюсом
- в) Газовая сварка
- г) Точечная сварка

Ответ: б)

5. Что такое "пусконаладочные работы" на АЭС?

- а) Строительство АЭС
- б) Монтаж оборудования АЭС
- в) Проверка и настройка оборудования АЭС перед вводом в эксплуатацию
- г) Эксплуатация АЭС

Ответ: в)

6. Какова основная функция системы пожаротушения на АЭС?

- а) Предотвращение возникновения пожара
- б) Обнаружение пожара
- в) Локализация и тушение пожара
- г) Эвакуация персонала

Ответ: в)

7. Что такое "тепловая изоляция" на АЭС?

- а) Защита от перегрева
- б) Снижение теплопотерь
- в) Защита от коррозии

г) Защита от радиации

Ответ: б)

8. Какой тип крана чаще всего используется при монтаже тяжелого оборудования на АЭС?

а) Автомобильный кран

б) Башенный кран

в) Гусеничный кран

г) Мостовой кран

Ответ: в)

9. Что такое "геодезические работы" при строительстве АЭС?

а) Изучение геологических условий площадки

б) Выполнение измерений и расчетов для определения положения и размеров объектов на местности

в) Поиск подземных вод

г) Изучение климатических условий

Ответ: б)

10. Какова роль системы электроснабжения на АЭС?

а) Обеспечение электроэнергией потребителей

б) Обеспечение электроэнергией собственных нужд АЭС

в) Обеспечение электроэнергией города

г) Обеспечение электроэнергией страны

Ответ: б)

Задания на расчеты:

11. Рассчитайте расход бетона (в м³) для строительства стены длиной 50м, высотой 3м и толщиной 0.4м.

Ответ: 60 м³ ($50 * 3 * 0.4$)

12. Определите вес стального троса длиной 100м и диаметром 20мм, если плотность стали 7850 кг/м³.

Ответ: 246.9 кг ($\pi * (0.01)^2 * 100 * 7850$)

13. Рассчитайте количество рабочих, необходимое для выполнения земляных работ объемом 1000 м³, если производительность одного рабочего составляет 5 м³/день, а срок выполнения работ – 10 дней.

Ответ: 20 рабочих ($1000 \text{ м}^3 / (5 \text{ м}^3/\text{день} * 10 \text{ дней})$)

14. Определите площадь поверхности сферы диаметром 5м.

Ответ: 78.54 м² ($4\pi r^2 = 4 * 3.14 * (2.5)^2$)

15. Рассчитайте объем воды (в м³), необходимого для заполнения бассейна размером 25м x 10м и глубиной 2м.

Ответ: 500 м³ ($25 * 10 * 2$)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –

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

ОТИ НИЯУ МИФИ)

Контрольно-измерительные материалы

по дисциплине «Программные комплексы проектирования зданий»

(входной контроль)

Цель: Оценка исходного уровня знаний студентов перед началом изучения дисциплины "Программные комплексы проектирования зданий".

Тест с выбором одного правильного ответа.

Критерии оценки:

13-15 правильных ответов: Высокий уровень подготовки, готовность к изучению дисциплины.

9-12 правильных ответов: Средний уровень подготовки, требуется повторение базовых знаний.

Менее 9 правильных ответов: Низкий уровень подготовки, рекомендуется прохождение дополнительного курса или самостоятельное изучение базовых материалов

Тест:

1. Что такое атомная энергия?

- а) Энергия, получаемая от сжигания угля.
- б) Энергия, выделяющаяся при ядерных реакциях.
- в) Энергия, получаемая от солнечного света.
- г) Энергия, получаемая от ветра.

Ответ: б)

2. Какой основной принцип работы атомной электростанции (АЭС)?

- а) Преобразование химической энергии в электрическую.
- б) Преобразование механической энергии в электрическую.
- в) Преобразование ядерной энергии в тепловую, а затем в электрическую.
- г) Преобразование солнечной энергии в электрическую.

Ответ: в)

3. Что такое ядерное деление?

- а) Слияние двух легких ядер в одно тяжелое.
- б) Распад тяжелого ядра на два более легких ядра.
- в) Процесс поглощения нейтрона ядром.
- г) Процесс испускания электронов ядром.

Ответ: б)

4. Что такое замедлитель нейтронов в ядерном реакторе?

- а) Вещество, поглощающее нейтроны.
- б) Вещество, ускоряющее нейтроны.
- в) Вещество, уменьшающее скорость нейтронов.
- г) Вещество, увеличивающее скорость нейтронов.

Ответ: в)

5. Какова основная функция теплоносителя в ядерном реакторе?

- а) Управление реакцией деления.
- б) Охлаждение активной зоны реактора.
- в) Защита от радиации.
- г) Обеспечение электроснабжения реактора.

Ответ: б)

6. Что такое активная зона ядерного реактора?

- а) Оболочка, защищающая реактор от внешних воздействий.
- б) Часть реактора, в которой происходит цепная реакция деления.
- в) Система управления реактором.
- г) Система охлаждения реактора.

Ответ: б)

7. Что такое радиация?

- а) Видимый свет.
- б) Звуковые волны.
- в) Поток частиц или электромагнитных волн, обладающих энергией.
- г) Тепловое излучение.

Ответ: в)

8. Какие единицы измерения дозы радиации?

- а) Вольты и Амперы.
- б) Градусы Цельсия и Фаренгейта.
- в) Зиверты и Рентгены.
- г) Метры и Килограммы.

Ответ: в)

9. Что такое "контейнмент" на АЭС?

- а) Система охлаждения реактора.
- б) Герметичная оболочка, предназначенная для удержания радиоактивных веществ в случае аварии.
- в) Система управления реактором.
- г) Здание, в котором размещается персонал.

Ответ: б)

10. Что такое "безопасность" в контексте атомной энергетики?

- а) Отсутствие каких-либо рисков.
- б) Минимизация вероятности и последствий аварий.
- в) Максимальная мощность реактора.
- г) Минимальная стоимость электроэнергии.

Ответ: б)

11. Какой материал чаще всего используется для строительства зданий и сооружений АЭС?

- а) Дерево.
- б) Кирпич.
- в) Железобетон.
- г) Пластик.

Ответ: в)

12. Что такое "геологическая разведка" при строительстве АЭС?

- а) Поиск золота и других полезных ископаемых.
- б) Изучение геологических условий площадки для оценки ее пригодности для строительства.
- в) Поиск подземных вод.
- г) Изучение климатических условий.

Ответ: б)

13. Что такое "строительный контроль"?

- а) Контроль за соблюдением графика строительства.
- б) Контроль за качеством выполняемых работ и используемых материалов.
- в) Контроль за расходом денежных средств.
- г) Контроль за соблюдением техники безопасности.

Ответ: б)

14. Что такое "смета"?

- а) Документ, определяющий сроки строительства.
- б) Документ, определяющий стоимость строительства.
- в) Документ, определяющий технические характеристики объекта.
- г) Документ, определяющий правила техники безопасности.

Ответ: б)

15. Что такое "проектная документация"?

- а) Сборник правил и норм строительства.
- б) Комплект документов, содержащих информацию об объекте строительства.
- в) Документ, подтверждающий право собственности на землю.
- г) Документ, подтверждающий квалификацию строителей.

Ответ: б)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –

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

ОТИ НИЯУ МИФИ)

Контрольно-измерительные материалы

по дисциплине «Возведение объектов атомной энергетики»

(контроль остаточных знаний)

Критерии оценки:

80-100% правильных ответов/выполненных заданий: Отличное усвоение материала.

60-79% правильных ответов/выполненных заданий: Хорошее усвоение материала.

40-59% правильных ответов/выполненных заданий: Удовлетворительное усвоение материала. Требуется повторение отдельных тем.

Менее 40% правильных ответов/выполненных заданий: Неудовлетворительное усвоение материала. Требуется повторное изучение дисциплины.

Часть 1: Тест с выбором одного правильного ответа (15 вопросов)

1. Какая основная задача контейнента на АЭС?

- а) Охлаждение реактора.
- б) Удержание радиоактивных веществ в случае аварии.
- в) Управление реактором.
- г) Обеспечение электроснабжения.

Ответ: б)

2. Какой тип фундамента чаще всего используется при строительстве реакторного здания?

- а) Ленточный.
- б) Плитный.
- в) Свайный.
- г) Столбчатый.

Ответ: в)

3. Что такое "неразрушающий контроль" (НК)?

- а) Разрушение образцов для проверки качества.
- б) Методы контроля, не повреждающие объект.
- в) Контроль только внешнего вида.
- г) Контроль только размеров.

Ответ: б)

4. Какова роль системы аварийного охлаждения активной зоны (САОЗ)?

- а) Поддержание постоянной температуры.
- б) Охлаждение активной зоны при потере теплоносителя.
- в) Управление реактором.
- г) Обеспечение электроснабжения.

Ответ: б)

5. Что такое "радиационная защита"?
- а) Использование специальных материалов.
 - б) Контроль радиационной обстановки.
 - в) Комплекс мероприятий по снижению воздействия радиации.
 - г) Все вышеперечисленное.

Ответ: г)

6. Какой тип сварки предпочтителен для трубопроводов АЭС?

- а) Ручная дуговая.
- б) Автоматическая дуговая под флюсом.
- в) Газовая.
- г) Точечная.

Ответ: б)

7. Что такое "пусконаладочные работы"?

- а) Строительство АЭС.
- б) Монтаж оборудования.
- в) Проверка и настройка оборудования перед вводом в эксплуатацию.

цию.

- г) Эксплуатация АЭС.

Ответ: в)

8. Какова основная функция системы пожаротушения?

- а) Предотвращение пожара.
- б) Обнаружение пожара.
- в) Локализация и тушение пожара.
- г) Эвакуация персонала.

Ответ: в)

9. Что такое "тепловая изоляция"?

- а) Защита от перегрева.
- б) Снижение теплопотерь.
- в) Защита от коррозии.
- г) Защита от радиации.

Ответ: б)

10. Что такое "геодезические работы"?

- а) Изучение геологических условий.
- б) Выполнение измерений и расчетов на местности.
- в) Поиск подземных вод.
- г) Изучение климатических условий.

Ответ: б)

11. Какова роль системы электроснабжения на АЭС?

- а) Обеспечение электроэнергией потребителей.
 - б) Обеспечение электроэнергией собственных нужд АЭС.
 - в) Обеспечение электроэнергией города.
 - г) Обеспечение электроэнергией страны.
- Ответ: б)

12. Что такое "гидроизоляция"?

- а) Защита от затопления.
 - б) Защита от коррозии.
 - в) Защита от радиации.
 - г) Защита от шума.
- Ответ: а)

13. Что такое "строительный контроль"?

- а) Контроль за соблюдением графика строительства.
 - б) Контроль качества работ и материалов.
 - в) Контроль за расходом средств.
 - г) Контроль за техникой безопасности.
- Ответ: б)

14. Что такое "смета"?

- а) Документ, определяющий сроки строительства.
 - б) Документ, определяющий стоимость строительства.
 - в) Документ, определяющий технические характеристики.
 - г) Документ, определяющий правила безопасности.
- Ответ: б)

15. Что такое "проектная документация"?

- а) Сборник правил и норм.
 - б) Комплект документов об объекте строительства.
 - в) Документ, подтверждающий право собственности.
 - г) Документ, подтверждающий квалификацию строителей.
- Ответ: б)

Часть 2: Задания (5 заданий)

1. Расчет: Рассчитайте объем бетона (в м³) для заливки плиты перекрытия размером 15м x 20м и толщиной 0.5м.

Ответ: 150 м³

2. Описание: Кратко опишите основные этапы строительства реакторного здания АЭС. (3-4 предложения)

Пример ответа: Строительство реакторного здания начинается с подготовки площадки и устройства фундамента. Затем возводятся стены и перекрытия, обычно из железобетона. После этого устанавливается оборудо-

вание и выполняется монтаж систем безопасности. Завершающим этапом является проведение пусконаладочных работ.

3. Расчет: Определите массу стального листа размером 2м x 3м и толщиной 8мм, если плотность стали 7850 кг/м³.

Ответ: 376.8 кг

4. Описание: Перечислите основные требования к радиационной безопасности при строительстве АЭС. (3-4 пункта)

Пример ответа:

- * Использование радиационно-защитных материалов.
- * Ограничение времени пребывания персонала в зонах повышенной радиации.
- * Обеспечение средств индивидуальной защиты.
- * Регулярный радиационный контроль.

5. Расчет: Рассчитайте количество арматуры (в кг) для армирования стены длиной 10м, высотой 3м и толщиной 0.3м, если удельный расход арматуры составляет 40 кг/м³.

Ответ: 360 кг

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –

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

ОТИ НИЯУ МИФИ)

Комплект домашних заданий
по дисциплине «Программные комплексы проектирования зданий»

Домашнее задание

Тема: «Анализ нормативного обеспечения безопасности конкретного объекта АЭС»

Задание:

Пользуясь открытыми реестрами и базами данных (НТИ, Ростехнадзор, Росатом), выберите один из строящихся или проектируемых блоков АЭС (например, Курская АЭС-2, АЭС «Аккую» или перспективный блок с ВВЭР-С) и выполните следующее:

Составьте перечень из **5 ключевых Федеральных норм и правил (НП)**, которые определяют требования к строительным конструкциям данного блока.

Определите **класс безопасности** (по НП-001-15) и **категорию сейсмостойкости** (по НП-031-01) для трех сооружений: реакторного отделения, здания резервной дизельной электростанции и брызгального бассейна.

Обоснуйте выбор категории ответственности данных зданий.

Практический кейс (для работы на семинаре)

Разрешительная система и допуски в атомном строительстве»

Описание ситуации:

Строительная компания планирует принять участие в тендере на выполнение работ по бетонированию внутренней защитной оболочки (ВЗО) АЭС в 2026 году.

Задание:

Сформируйте список необходимых лицензий и допусков, которые должна иметь организация (включая лицензии Ростехнадзора).

Опишите требования к персоналу (сварщикам, дефектоскопистам, ИТР), специфические именно для атомной отрасли.

Укажите, какие дополнительные требования предъявляет Единый отраслевой стандарт закупок (ЕОСЗ) ГК «Росатом» к опыту и технической оснащенности претендента.

Контрольные вопросы для экспресс-опроса

В чем заключается принципиальное отличие **норм и правил (НП) от государственных стандартов (ГОСТ)** в атомной энергетике?

Дайте определение понятию «**Глубоко эшелонированная защита**» (Deep Defence) применительно к строительным конструкциям.

Перечислите основные функции **защитной оболочки (контейнмента)** как физического барьера.

Какие органы осуществляют государственный строительный надзор на объектах использования атомной энергии в 2026 году?

Тестовое задание по Разделу 1

Вопрос: К какому классу безопасности по НП-001-15 относятся элементы АЭС, отказы которых являются исходными событиями запроектных аварий, приводящих к облучению персонала или населения выше установленных норм?

- А) Класс 1 (наивысший)
- Б) Класс 2
- В) Класс 3
- Г) Класс 4

Правильный ответ: Б (Класс 2). К 1-му классу относятся только элементы, отказы которых приводят к повреждению твэлов в масштабах, превышающих максимальную проектную аварию.

Творческое задание (подготовка эссе/доклада)

Тема: «Цифровая трансформация нормативного регулирования в 2026 году».

Задача: Проанализировать, как внедрение машиночитаемых норм (SMART-стандартов) влияет на процесс проверки проектной документации ОИАЭ в органах экспертизы. Какие преимущества дает автоматизированная проверка ТИМ-модели на соответствие нормам безопасности?

Расчетно-графическое задание (РГЗ)

Тема: «Проектирование технологии массивного бетонирования фундаментной плиты реактора»

Задание: для фундаментной плиты объемом 6500 м³ необходимо:

1. **Рассчитать интенсивность бетонирования:** Исходя из сроков схватывания бетонной смеси (6 часов) и толщины слоя (0,5 м), определить необходимое количество бетононасосов и автобетоносмесителей.
2. **Разработать схему терморегулирования:** Рассчитать шаг заложения трубок охлаждения (змеевиков) в теле бетона для удержания градиента температур между ядром и поверхностью не более 20°C.
3. **Выбрать состав бетона:** Обосновать применение модификаторов (пластификаторов и замедлителей схватывания) для обеспечения непрерывной укладки в условиях летнего периода 2026 года.

Лабораторно-практическая работа (на симуляторе или стенде)

Тема: «Технология предварительного напряжения гермооболочки (СПАЗО)»

Задание:

Используя методические указания и спецификации системы СПАЗО (актуальные для проектов ВВЭР-1200/1300):

1. **Составить алгоритм натяжения:** описать последовательность натяжения 12-ти армопучков для обеспечения симметричного обжатия бетонного цилиндра оболочки.
2. **Контроль вытяжки:** рассчитать теоретическое удлинение арматурного каната при достижении проектного усилия (например, 1200 тонн) и определить допустимые отклонения.
3. **Технология инъектирования:** описать требования к цементному раствору для заполнения каналовобразователей (вязкость, водоотделение) и способы контроля заполнения.

Ситуационная задача (Кейс)

Тема: «Дефект при возведении защитной оболочки»

Описание ситуации:

При распалубке яруса №5 внутренней защитной оболочки обнаружен участок «непровибрированного» бетона (каверна) на глубине залегания основной арматуры в зоне проходки трубопровода.

Вопросы и задачи:

1. Классифицируйте дефект согласно регламентам контроля качества ГК «Росатом» (значительный/критический).
2. Разработайте технологическую карту по устранению дефекта (выбор ремонтного состава, метод инъектирования или торкретирования).
3. Опишите процедуру повторной приемки узла представителями Ростехнадзора.

Тестовое задание по Разделу 2 (повышенной сложности)

Вопрос: какое основное преимущество дает применение самоуплотняющегося бетона (СУБ) при возведении конструкций биологической защиты АЭС с плотностью армирования более 250 кг/м³?

- А) Снижение стоимости бетонной смеси за счет уменьшения расхода цемента.
- Б) Обеспечение полной гомогенности (плотности) массива без использования ручных вибраторов, что исключает риск повреждения закладных деталей и датчиков КИА.
- В) Увеличение скорости набора прочности до 70% за первые 24 часа.
- Г) Возможность бетонирования при отрицательных температурах без прогрева.

Правильный ответ: Б

Творческое/Проектное задание

Тема: «Сравнительный анализ опалубочных систем для купола АЭС»

Задача:

Проведите сравнительный анализ двух технологий возведения купола защитной оболочки:

- Вариант А: Использование несъемной сталебетонной опалубки (модульный метод).
- Вариант Б: Применение самоподъемной переставной опалубки.
- **Критерии сравнения:** сроки монтажа, трудоемкость на высоте, требования к грузоподъемности кранов и итоговая стоимость работ в ценах 2026 года. Результат представить в виде сравнительной таблицы с выводами.

Расчетно-технологическое задание

Тема: «Проектирование монтажа тяжеловесного оборудования методом Open Top»

Задание:

Используя технические характеристики крана сверхтяжелого класса (например, Liebherr LR 13000 или аналогичного гусеничного крана, применяемого на площадках АЭС), выполните следующее:

1. **Расчет такелажной оснастки:** рассчитайте параметры траверсы и стропов для подъема корпуса реактора (вес ~330 тонн). Учтите коэффициент запаса прочности согласно нормам атомного надзора.
2. **Схема установки:** определите оптимальную стоянку крана относительно защитной оболочки, учитывая вылет стрелы и высоту подъема для заноса оборудования через открытый верх контейнента.
3. **Оценка рисков:** укажите критические погодные условия (скорость ветра, видимость), при которых работы по подъему должны быть остановлены в соответствии с регламентами 2026 года.

Практическая работа (Анализ техпроцесса)

Тема: «Организация зоны "чистого монтажа" (Clean Area) при сборке ГЦТ»

Задание:

Сформируйте регламент организации работ в реакторном отделении на этапе сварки Главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ):

1. **Инженерное обеспечение:** опишите требования к системе вентиляции и осушения воздуха в зоне монтажа (допустимые параметры влажности и запыленности).
2. **Пропускной режим:** разработайте правила доступа персонала (спецодежда, инструменты, запрещенные к проносу предметы — система FME).
3. **Контроль инородных предметов:** опишите процедуру видеоэндоскопического контроля внутренних полостей трубопровода перед выполнением замыкающего стыка.

3. Ситуационная задача (Кейс по сварке)

Тема: «Контроль качества сварных соединений первого контура»

Описание ситуации:

При проведении радиографического контроля сварного стыка №12 главного циркуляционного трубопровода (толщина стенки ~70-100 мм) выявлено наличие цепочки пор, превышающей нормы, установленные НП-084-15 (или актуализированными нормами 2026 года).

Вопросы и задачи:

1. Опишите технологию «выборки» (удаления) дефектного участка. Можно ли использовать огневую резку или только механическую обработку?
2. Составьте план повторных испытаний после выполнения ремонтной сварки.
3. Какие записи должны быть внесены в электронный «Паспорт сварного соединения» в системе ТИМ?

Тестовое задание по Разделу 3

Вопрос: какая технологическая операция является обязательной непосредственно перед началом автоматической сварки стыков ГЦТ для предотвращения термических напряжений и обеспечения качества шва?

- А) Охлаждение околошовной зоны сухим льдом.
- Б) Предварительный индукционный подогрев кромок до регламентированной температуры (обычно 150–200°C) с автоматической регистрацией графика нагрева.
- В) Нанесение защитного слоя лакокрасочного покрытия на внутреннюю поверхность.
- Г) Вакуумирование внутренней полости трубопровода.

Правильный ответ: Б

Инженерный анализ (мини-проект)

Тема: «Сопряжение строительных и монтажных циклов»

Задача:

На основе ТИМ-модели (или предоставленной схемы) выявите потенциальные пространственные и временные коллизии при одновременном выполнении следующих работ:

- Бетонирование яруса внутренней защитной оболочки на отметке +30.000.
- Монтаж полярного крана.
- Укрупнительная сборка блоков ГЦТ на отметке +20.000.

Требование: предложите организационные меры (разделение по сменам, устройство защитных перекрытий/экранов) для обеспечения безопасности персонала и соблюдения графика строительства.

Практическое задание на базе ТИМ (BIM)

Тема: «Визуальное планирование и поиск коллизий в 4D-модели»

Задание:

Используя учебную информационную модель энергоблока АЭС и специализированное ПО (например, *Synchro* или отечественный аналог *Renga/Pilot-BIM*):

Синхронизация графика: увяжите календарный график возведения реакторного здания (в формате XML/Excel) с элементами 3D-модели.

Анализ коллизий: выявите «пространственно-временную коллизию» — ситуацию, когда в одной зоне одновременно запланирована работа тяжелого гусеничного крана по монтажу ферм машзала и возведение временных эстакад для подачи бетона.

Оптимизация: предложите корректировку графика или стройгенплана для устранения конфликта ресурсов.

Задание по Производственной системе «Росатом» (ПСР)

Тема: «Картирование потока создания ценности (КПСЦ) в атомном строительстве»

Задание:

Рассмотрите процесс «Монтаж армоблоков защитной оболочки». Исходные данные: время транспортировки с площадки укрупнения — 2 часа, время ожидания крана — 1,5 часа, время строповки и выверки — 3 часа.

Постройте карту текущего состояния: выделите операции, добавляющие ценность, и потери (ожидание, лишние перемещения).

Разработайте улучшения: предложите 3 конкретных мероприятия по методологии ПСР (например, организация системы «Канбан» для подачи блоков или внедрение малой механизации), чтобы сократить общее время процесса на 20%.

Рассчитайте экономический эффект от сокращения времени работы крана сверхтяжелого класса.

Кейс-стади по цифровому документообороту

Тема: «Переход на безбумажное сопровождение строительства ОИАЭ в 2026 году»

Описание ситуации:

На объекте внедрена система автоматизированного контроля. Инспектор Ростехнадзора обнаружил несоответствие шага армирования в ТИМ-модели и по факту на объекте.

Задачи:

Опишите алгоритм действий прораба с использованием мобильного планшета: фиксация нарушения, привязка фотофиксации к координатам модели, формирование предписания.

Сформулируйте порядок подписания **электронного акта освидетельствования скрытых работ (ЭАОСР)** с применением усиленной квалифицированной электронной подписи (УКЭП) в 2026 году.

Укажите, как данная информация автоматически отразится в «Цифровом двойнике» АЭС для службы эксплуатации.

Тестовое задание по Разделу 4

Вопрос: какую основную функцию выполняет технология **Multi-D** на этапе сооружения атомной станции?

- А) Только создание фотореалистичных рендеров для отчетности.
- Б) Интеграция данных по проектированию, закупкам, срокам (4D) и стоимости (5D) в единую информационную среду для управления всеми ресурсами в реальном времени.
- В) Управление только финансовыми потоками без привязки к графику работ.
- Г) Автоматическое управление роботами-бетонщиками без участия человека.

Правильный ответ: Б

Аналитическое домашнее задание

Тема: «Логистика и спецтранспорт в атомном строительстве»

Задание:

Разработайте схему (логистическую цепочку) доставки корпуса реактора весом 330 тонн от завода-изготовителя («Атоммаш», г. Волгодонск) до проектной отметки на строящейся Курской АЭС-2 (или зарубежной площадке).

Выберите виды транспорта (речной, ж/д транспортер сочлененного типа, специализированный автотрейлер).

Опишите требования к усилению дорожного полотна и мостовых сооружений на пути следования.

Укажите особенности хранения такого оборудования на приобъектном складе (консервация, температурный режим).

Контрольные вопросы по Разделу 4

В чем отличие ТИМ-модели «как спроектировано» (As-Designed) от модели «как построено» (As-Built)?

Какие основные риски безопасности труда характерны для строительной площадки АЭС в период достройки и пусконаладки (радиационный фактор)?

Перечислите элементы системы физической защиты, строящейся АЭС в 2026 году.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт –

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

ОТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра Электрификации промышленных предприятий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 1

По курсу «Программные комплексы проектирования зданий»

Группа

Студент

Преподаватель

Озерск

2025 г.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Программные комплексы проектирований зданий»

Раздел 1. Нормативно-техническое регулирование и специфика проектирования ОИАЭ

Законодательная база в области использования атомной энергии в РФ: структура и основные документы (актуально на 2026 г.).

Система федеральных норм и правил (НП), регулирующих возведение объектов атомной энергетики.

Классификация зданий и сооружений АЭС по классам безопасности и категориям сейсмостойкости.

Понятие «Культуры безопасности» в строительстве и её влияние на организацию работ на площадке.

Роль и функции ГК «Росатом» и Ростехнадзора в процессе строительного контроля и надзора.

Специфика проектирования защитных оболочек (контейнментов): типы, функции и основные элементы.

Раздел 2. Технология возведения основных зданий и специальных сооружений АЭС

Особенности приготовления и транспортировки тяжелых и особо тяжелых бетонов для радиационной защиты.

Технология бетонирования массивных фундаментных плит: методы предотвращения температурного трещинообразования.

Применение самоуплотняющихся бетонных смесей (СУБ) при возведении густоармированных конструкций АЭС.

Современные опалубочные системы, применяемые при строительстве цилиндрической части защитной оболочки.

Технология армирования конструкций АЭС: использование крупногабаритных армоблоков и армопанелей.

Система предварительного напряжения защитной оболочки (СПАЗО): назначение, устройство и технология монтажа.

Контроль качества бетонных работ на ОИАЭ: методы неразрушающего контроля и требования к испытаниям.

Особенности устройства герметичной стальной облицовки внутренних помещений реакторного отделения.

Раздел 3. Технология монтажа оборудования

Метод монтажа оборудования «Open Top»: преимущества, технические средства и последовательность операций.

Специфика монтажа корпуса реактора и парогенераторов: такелажные схемы и использование сверхтяжелых кранов.

Технология «чистого монтажа» (Clean Area): требования к помещениям, персоналу и оборудованию.

Организация сварочных работ на главном циркуляционном трубопроводе (ГЦТ): этапы и контроль качества стыков.

Монтаж систем локализации аварий и герметичных проходок через стены контейнмента.

Совмещение строительных и монтажных работ: графики взаимодействия и меры безопасности.

Раздел 4. Организация и цифровое управление производством

Особенности разработки строительного генерального плана (СГП) при сооружении многоблочных АЭС.

Логистические схемы доставки и перемещения крупногабаритных и сверхтяжелых грузов на площадке ОИАЭ.

Применение ТИМ (BIM-технологий) на этапе строительства АЭС: задачи 4D и 5D моделирования в 2026 году.

Технология Multi-D как инструмент управления жизненным циклом и стоимостью сооружения атомных объектов.

Инструменты Производственной системы «Росатом» (ПСР) для оптимизации строительных процессов.

Цифровой строительный контроль и ведение исполнительной документации в электронном виде.

Требования к охране труда и радиационной безопасности в период выполнения строительно-монтажных работ.

Организация физической защиты и пропускного режима на строящемся объекте использования атомной энергии.

Этапы подготовки объекта к физическому и энергетическому пуску со стороны строительной организации.

Порядок приемки законченных строительством зданий и сооружений АЭС комиссиями государственного надзора.