

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Управление режимами работы электроэнергетических систем**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Инжиниринг в электроэнергетике**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

(подпись)

Р.Р. Насыров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

(подпись)

Р.Р. Насыров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1

(подпись)

Ю.В. Шаров

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в процессе проектирования и управления субъектами электроэнергетики и объектами электросетевого хозяйства

ИД-2 Организует инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по курсу (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Выбор объекта электроэнергетики (Коллоквиум)

2. Создание проектной модели объекта электроэнергетики (Коллоквиум)

3. Создание эксплуатационной модели объекта электроэнергетики (Коллоквиум)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Инженерная деятельность и инжиниринговый бизнес в России					
Инженерная деятельность и инжиниринговый бизнес в России	+	+			
Современные подходы к моделированию в инжиниринговой деятельности					
Современные подходы к моделированию в инжиниринговой деятельности	+	+			
Информационная поддержка управления развитием систем электроснабжения					
Информационная поддержка управления развитием систем электроснабжения	+	+	+	+	
Моделирование в инжиниринговой деятельности					
Моделирование в инжиниринговой деятельности	+	+			
	Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Организует инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации	<p>Знать:</p> <p>основы моделирования в инжиниринговой деятельности для управления развитием систем электроснабжения</p> <p>основы инжиниринговой деятельности в России и основные источники информации поддержки инжиниринга для управления развитием систем электроснабжения</p> <p>Уметь:</p> <p>организовывать деятельность по моделированию жизненного цикла объекта электроэнергетики с целью управления развитием этого объекта</p>	<p>Выбор объекта электроэнергетики (Коллоквиум)</p> <p>Создание проектной модели объекта электроэнергетики (Коллоквиум)</p> <p>Создание эксплуатационной модели объекта электроэнергетики (Коллоквиум)</p> <p>Контрольная работа по курсу (Контрольная работа)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Выбор объекта электроэнергетики

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заслушивание результатов работы в группах

**Краткое содержание задания:**

Выбор и обоснование объекта электроэнергетики (из открытых источников)

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы инжиниринговой деятельности в России и основные источники информации поддержки инжиниринга для управления развитием систем электроснабжения	1. В каких источниках был произведен поиск объекта?
Знать: основы моделирования в инжиниринговой деятельности для управления развитием систем электроснабжения	1. Какие источники называются открытыми? 2. Как определять достоверность открытых источников?
Уметь: организовывать деятельность по моделированию жизненного цикла объекта электроэнергетики с целью управления развитием этого объекта	1. Какие критерии сопоставления вариантов выбора объекта были определены? 2. Как производилось сопоставление вариантов выбора объекта?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Создание проектной модели объекта электроэнергетики

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заслушивание результатов работы в группах

**Краткое содержание задания:**

Создание проектной модели объекта электроэнергетики

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы инжиниринговой деятельности в России и основные источники информации поддержки инжиниринга для управления развитием систем электроснабжения	1.Что такое научно-техническое сопровождение строительства? 2.Что такое авторский надзор?
Знать: основы моделирования в инжиниринговой деятельности для управления развитием систем электроснабжения	1.Какой основной документ, регламентирующий проектную деятельность в области электрических сетей и станций? 2.Какие стадии проектирования объектов электроэнергетики? 3.Какие существенные различия в отечественной и западной политике при оценке влияния объектов электроэнергетики на окружающую среду?
Уметь: организовывать деятельность по моделированию жизненного цикла объекта электроэнергетики с целью управления развитием этого объекта	1.Как составляется задание на проектирование объектов электроэнергетики? 2.Как выполняется авторский надзор?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Создание эксплуатационной модели объекта электроэнергетики**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заслушивание результатов работы в группах

**Краткое содержание задания:**

Создание эксплуатационной модели объекта электроэнергетики

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы инжиниринговой деятельности в России и основные источники информации поддержки инжиниринга для управления развитием систем электроснабжения	1.Что такое организация эксплуатации объекта электроэнергетики? 2.Каким документом регламентируется эксплуатация электрических станций и сетей в Российской Федерации? 3.Что такое опытная эксплуатация объекта электроэнергетики? 4.Что такое промышленная эксплуатация объекта электроэнергетики?
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Контрольная работа по курсу**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Направление на ОСЭП контрольной работы, состоящей из трех вопросов. Длительность контрольной работы - 40 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы инжиниринговой деятельности в России и основные источники информации поддержки инжиниринга для управления развитием систем электроснабжения	1.Дайте определение термину «жизненный цикл продукции». 2.Дайте определение, наиболее полно характеризующее понятие «модель». 3.Что является предметом продаж комплексной инжиниринговой компании в сфере электроэнергетики? 4.В чем заключается существенная разница
---	--



	Российского и Международного подхода к экологической части инжиниринга? 5.Как изменяется степень свободы от требований к продукции к ее описанию?
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Дайте определение термину «жизненный цикл продукции».
2. Дайте определение, наиболее полно характеризующее понятие «модель».
3. Какие стадии жизненного цикла проходит программное обеспечение (дать описание каждому этапу)?

### Процедура проведения

Зачет проводится в письменной форме по билетам согласно программе зачета.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Организует инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации

### Вопросы, задания

1. Какие этапы жизненного цикла объекта входят в прединвестиционную стадию?
2. Как изменяется степень свободы от требований к продукции к ее описанию?
3. Какие виды деятельности включает в себя комплексный инжиниринг?
4. Какие стадии жизненного цикла проходит оборудование (дать описание каждому этапу)?
5. В чем заключается существенная разница Российского и Международного подхода к экологической части инжиниринга?
6. Что является предметом продаж комплексной инжиниринговой компании в сфере электроэнергетики?
7. Какие стадии жизненного цикла проходит программное обеспечение (дать описание каждому этапу)?
8. Дайте определение, наиболее полно характеризующее понятие «модель».
9. Дайте определение термину «жизненный цикл продукции».
10. Какие стадии жизненного цикла проходит персонал (дать описание каждому этапу)?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какова цель типового проектирования?

Ответы:

a	Экономия средств на подготовку проектной документации, популяризация современных экономичных архитектурно-планировочных, конструктивных, инженерно-технических, технологических и организационных решений в строительстве
b	Повышение эффективности контроля и надзора со стороны государственных органов
c	Повышение уровня безопасности и надежности объектов капитального строительства

Верный ответ: Экономия средств на подготовку проектной документации, популяризация современных экономичных архитектурно-планировочных,

конструктивных, инженерно-технических, технологических и организационных решений в строительстве

2. Что представляет собой проектная документация?

Ответы:

a	Документацию, содержащую материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта
b	Документацию, направляемую в органы государственной экспертизы проектной документации
c	Текстовую и графическую часть, определяющие архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей

Верный ответ: Документацию, содержащую материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта

3. Какие виды проектной документации нашли отражение в нормативных правовых документах?

Ответы:

a	Проектная (ПД) и рабочая (РД) документация
b	Обоснование инвестиций, ТЭО, проект, рабочий проект, рабочая документация
c	ПредТЭО, технорабочий проект, ТЭО, рабочая документация

Верный ответ: Проектная (ПД) и рабочая (РД) документация

4. Какие категории документации создаются инжиниринговой компанией, оказывающей комплексные услуги, при строительстве энергетических объектов?

Ответы:

a	Проектная (предпроектная, рабочая, исполнительная) документация документы технического характера для проведения разнообразных конкурсов («тендерная документация»); документация по результатам оказания консультационных услуг
b	Категории документации, создаваемой инжиниринговой компанией, указаны в «Положении о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»», принятом Постановлением Правительства от 16.02.2008 № 87
c	Категории документации, создаваемой инжиниринговой компанией, предписываются Ростехнадзором по письменному запросу компании

Верный ответ: Проектная (предпроектная, рабочая, исполнительная) документация, документы технического характера для проведения разнообразных конкурсов («тендерная документация»); документация по результатам оказания консультационных услуг

5. Каким, по Вашему мнению, типом модели является проектная документация для объекта капитального строительства?

Ответы:

a	Графической моделью с метрикой, основанной на применении математических (или реже – физических) моделей для обоснования метрических характеристик
b	Проектная документация не является моделью

c	Математической моделью, основанной только на законах начертательной геометрии
---	---

Верный ответ: Графической моделью с метрикой, основанной на применении математических (или реже – физических) моделей для обоснования метрических характеристик

6. Какое из нижеприведенных определений наиболее полно характеризует понятие «модель»?

Ответы:

a	Это созданный человеком искусственный объект или явление, отображающий основные свойства реального объекта или явления
b	Это физический объект, отражающий основные свойства оригинала
c	Это описание основных свойств реального объекта, в т.ч. и в математических терминах

Верный ответ: Это созданный человеком искусственный объект или явление, отображающий основные свойства реального объекта или явления

7. Какие из нижеперечисленных вариантов стадий более всего подходят для определения жизненного цикла электростанции?

Ответы:

a	Замысел, маркетинговое исследование, прединвестиционное оформление ресурсообеспечения проекта, проектирование, поставка оборудования, строительномонтажные работы, эксплуатация
b	Заключение соглашения с администрацией субъекта Российской Федерации, выделение земельного участка, получение разрешения на строительство, строительный контроль и надзор, получение разрешения на ввод в эксплуатацию, контроль и надзор при эксплуатации
c	Стадии жизненного цикла объектов капитального строительства, в т. ч. электростанций, определены в «Положении о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», принятом Постановлением Правительства от 16.02.2008 № 87.

Верный ответ: Заключение соглашения с администрацией субъекта Российской Федерации, выделение земельного участка, получение разрешения на строительство, строительный контроль и надзор, получение разрешения на ввод в эксплуатацию, контроль и надзор при эксплуатации

8. Какое из определений является правильным в отношении термина «жизненный цикл продукции»?

Ответы:

a	Совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных требований к ней до окончания ее эксплуатации или применения
b	Промежуток времени от момента производства продукции до её утилизации
c	Совокупность состояний продукции от момента конструирования (проектирования) до момента её утилизации или консервации

Верный ответ: Совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных требований к ней до окончания ее эксплуатации или применения

9. Какова сложившаяся в России номенклатура бизнеса (продажа продукции, услуг) инжиниринговых фирм – дочерних структур генерирующих компаний в отношении материнской компании?

Ответы:

a	Весь спектр услуг комплексного инжиниринга строительства электростанций, включая разработку документации, консалтинг, управление проектами строительства
b	Осуществление строительства электрических сетей в рамках технологического присоединения генерирующих объектов к электрическим сетям
c	Поиск и организация финансирования строительства энергообъектов.

Верный ответ: Осуществление строительства электрических сетей в рамках технологического присоединения генерирующих объектов к электрическим сетям  
 10. Какой из вариантов ответа подходит на вопрос о наиболее значимом факторе (факторах) успеха бизнеса инжиниринговой компании?

Ответы:

a	Наличие подразделения (или дочерней фирмы), которое может обеспечить выпуск проектной документации для строительства (реконструкции) энергетического объекта по всем или основным частям проекта
b	Наличие современных технических и программных средств ИТ
c	Территориальная близость головного офиса инжиниринговой компании к площадке строительства

Верный ответ: Наличие подразделения (или дочерней фирмы), которое может обеспечить выпуск проектной документации для строительства (реконструкции) энергетического объекта по всем или основным частям проекта

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**