



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института электроэнергетики и  
электроники  
\_\_\_\_\_ Р.Р. Гибадуллин

« 24 » февраля 2026г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.08 Управление проектами в энергетике

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике _____
Квалификация	_____ Магистр _____

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ТОЭ	Доцент, к.т.н.	Вассунова Ю.Ю.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокол	Подпись
Одобрена	ТОЭ	28.01.2026	№7	Зав. кафедрой, д.т.н, профессор Садыков
Согласована	ТОЭ	28.01.2026	№7	Зав. кафедрой, д.т.н, профессор Садыков
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	24.02.2025	№5	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	24.02.2025	№6	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является изучение основных положений теории управления проектами, а также получение умений в области управления проектами с учетом специфики электроэнергетической отрасли.

Задачами дисциплины являются: -получение знаний и умений по использованию инструментов и приемов для внедрения различных видов проектов в энергетике; - формирование умения в создании различных документов проектов; - получение умения в планировании проектной деятельности

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач.
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта
	УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)
	УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.\_

Б1.В.01 Цифровые системы автоматизации и управления

Б1.В.02 Программируемые логические контроллеры автоматизированных систем

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.\_

Б1.В.ДЭ.01.01.03 Цифровые системы контроля и управления качеством электроэнергии

Б2.В.02(П) Производственная практика (проектная)

Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная)

Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. Структура и содержание дисциплины**  
**3.1. Структура дисциплины**  
 Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			2		
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108		
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА*</b>		32	32		
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>	0,7	24	24		
Лекции	0,2	8	8		
Практические (семинарские) занятия	0,5	16	16		
Лабораторные работы		-	-		
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	2,3	84	84		
Проработка учебного материала	1,3	48	48		
Курсовой проект		-	-		
Курсовая работа		-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		
			-		

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1: Фундаментальные основы и методология проектного управления в энергетике	20	2		4	14	ТК1	УК-2.1 -31, УК-3.2 -31, УК-3.2 -В1, УК-2.1 -У1, УК-2.1 -В1, УК-3.1 -У1, УК-3.1 -31, УК-2.2 -31, УК-2.2 -В-1, УК-2.2 -У1.
Раздел 2: Планирование проектов. Контроль качества проектов в электроэнергетике. Управление ресурсами, рисками и экономикой инновационных проектов	27	2		8	17	ТК2	УК-3.2 -У1, ОПК1.2-31, ОПК1.2-У1, ОПК1.2-В1, ОПК1.3-31, ОПК1.3-У1, ОПК1.3-В-1
Раздел 3: Практические аспекты реализации цифровых и роботизированных проектов	25	4		4	17	ТК3	УК-2.1 -31, УК-3.2 -31, УК-3.2 -В1, УК-2.1 -У1, УК-2.1 -В1, УК-3.1 -У1, УК-3.1 -31, УК-3.2 -У1, УК-3.1 -В1, УК-2.2 -31, УК-2.2 -В-1, УК-2.2 -У1. ОПК1.2-31, ОПК1.2-У1, ОПК1.2-В1, ОПК1.3-31, ОПК1.3-У1, ОПК1.3-В-1
Экзамен	36				36	<b>ОМ</b>	УК-2.1 -31, УК-3.2 -31, УК-3.2 -В1, УК-2.1 -У1, УК-2.1 -В1, УК-3.1 -У1, УК-3.1 -31, УК-3.2 -У1, УК-3.1 -В1, УК-2.2 -31, УК-2.2 -В-1, УК-2.2 -У1. ОПК1.2-31, ОПК1.2-У1, ОПК1.2-В1, ОПК1.3-31, ОПК1.3-У1, ОПК1.3-В-1
<b>ИТОГО</b>	108	<b>8</b>		16	<b>84</b>		

### **3.3. Содержание дисциплины**

Раздел 1: Фундаментальные основы и методология проектного управления в энергетике.

Раздел закладывает базовое понимание специфики проектного управления в электроэнергетике. Студенты знакомятся с жизненным циклом энергетических проектов, нормативно-правовой базой (PMI, ISO, отраслевые стандарты) и организационными структурами. Особое внимание уделяется особенностям инициации и планирования проектов цифровой автоматизации и роботизации, включая работу со стейкхолдерами, построение иерархической структуры работ (WBS) и календарно-сетей

Раздел 2: Управление ресурсами, рисками и экономикой инновационных проектов

Раздел посвящён ключевым функциональным областям проектного управления, критически важным для проектов автоматизации и роботизации. Студенты осваивают методы финансового моделирования, оценки эффективности (NPV, IRR, DPP), управления стоимостью (CAPEX/OPEX, TCO), а также управления рисками (технологические, кибербезопасность, регуляторные) и закупками (контрактные стратегии, тендерная документация). Акцент делается на специфике инновационных проектов: высокая неопределённость, длительные сроки окупаемости, необходимость учёта «мягких» эффектов (повышение надёжности, снижение аварийности).

Раздел 3: Практические аспекты реализации цифровых и роботизированных проектов

Раздел объединяет прикладные вопросы управления проектами на стадиях реализации, мониторинга и завершения. Рассматриваются гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban, DevOps) применительно к разработке программного обеспечения и интеграции систем в энергетике, управление «гибридными» командами (энергетики, IT, робототехники), а также методы преодоления сопротивления изменениям. Особое внимание уделяется специфике пусконаладочных работ (FAT/SAT), формированию цифровой исполнительной документации и передаче объекта в эксплуатацию. Завершается раздел разбором реальных кейсов (цифровые подстанции, роботизированные комплексы осмотра, цифровые двойники)

### **3.4. Тематический план практических занятий**

1. Разработка Устава и идентификация стейкхолдеров проекта
2. Построение иерархической структуры работ (WBS) и календарно-сетевого графика
3. Оценка стоимости и формирование бюджета проекта (CAPEX/OPEX)
4. Управление рисками: качественный и количественный анализ
5. Управление закупками: разработка тендерной документации
6. Финансовое моделирование и расчет экономической эффективности
7. Управление коммуникациями и Agile-планирование
8. Защита комплексного проекта: «Паспорт внедрения»

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
УК-2	УК-2.1	знать:				
		Основные этапы жизненного цикла проекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		уметь:				

Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.
--	--	--	--	--

владеть:

Методами планирования реализации проекта.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.
---	---	--	--	--

УК-2.2

Знать:

Основные положения теории управления проектами, методы и функции управления проектом, подсистемы управления проектом на всех стадиях его жизненного цикла.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
--	--	--	--	--

Уметь:

Принимать участие в управлении проектами, квалифицированно принимать решения на разных фазах проектного цикла, также принимать участие в экспертизе проектных решений.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки.
--	---	--	--	---

		Владеть:				
		Функциями управления проектами, навыками по выстраиванию проектной структуры.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.

УК-3	УК-3.1	Знать:				
		Принципы командной работы - роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		Уметь:				

управлять коллективом во время выполнения проекта, основываясь на принципах командной работ.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
--	--	---	---	--

Владеть:

Способами управления коллективом.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
-----------------------------------	---	--	--	--

УК-3.2

Знать:				
Отечественный и зарубежный опыт применения коллективных форм организации труда.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.

Уметь:

		Работать в группе, управлять совместной работой участников групп	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть:						
		Навыками руководства членами команды на разных этапах жизненного цикла проекта для принятия оптимального решения.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место

ОПК-1	ОПК-1.2	Знать:				
		Правила сетевого планирования и управления в электроэнергетических проектах.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программ, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
Уметь:						

Строить и рассчитывать сетевые графики, при планировании и управлении проектами в электроэнергетике	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
---	--	---	--	--

Владеть:

Навыками расчетов элементов сетевого графика, построения сетевых графиков их оптимизации в задачах управления проектами в энергетике используя средства автоматизации.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	---	---	--	---

ОПК -1.3

Знать:

Критерии принятия решения.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
----------------------------	--	---	--	---

Уметь:

Определять критерии для решения конкретных задач.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.
---	--	--	---	---

Владеть:

Навыками принятия решений методом анализа иерархий.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.
---	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

*Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.*

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### 5.1.1. Основная литература

1. Островская, В. Н., Управление проектами. Том 1 : учебник / В. Н. Островская, Г. В. Воронцова, О. Н. Момотова. — Москва : Русайнс, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-4365-1824-4. — URL: <https://book.ru/book/929808> (дата обращения: 30.03.2026). — Текст : электронный.

2. Катаргин, Н. В. Сетевые модели в задачах экономики : учебник / Н. В. Катаргин, В. П. Невежин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4202-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126936> (дата обращения: 30.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Боронина Л. Н. Основы проектного управления : учеб. пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук. Екатеринбург : Изд-во УрФУ, 2011. 119 с

2. Ивасенко А. Г. Управление проектами : учеб. пособие для студентов / А. Г. Ивасенко. Ростов н/Д : Феникс, 2009. 330 с.

### **5.2. Информационное обеспечение**

#### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
2. ДК размещенный в LMS Moodle 3.03. Интернет тренажеры: [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru).

#### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Международная реферативная база данных ([http:// link.springer.com](http://link.springer.com)).
2. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU" (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
3. Российская государственная библиотека (<http://www.rsl.ru>)
4. Энциклопедии, словари, справочники (URL: <http://www.rubricon.com>).

#### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное

обеспечение дисциплины

1. Пользовательская операционная система Windows 10.
2. ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента LMS Moodle. Современное программное обеспечение. <https://download.moodle.org/releases/latest/>
3. Система поиска информации в сети интернет Браузер Chrome
4. Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PD Adobe Acrobat "ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ «Читатель», АРМ "Книговыдача

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории,	Перечень необходимого оборудования и технических средств
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук),
Практические работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук),

Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС,
Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

## **6. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **7. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

№	1	№ раздела внесения изменений	2	Дата внесения изменений	3	Содержание изменений	4	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	5	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая	6
1											
2											
3											



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по дисциплине

**Б1.О.08 Управление проектами в энергетике**

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность  
(профиль)

Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике

Квалификация

Магистр



# 1. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-2	УК-2.1	знать:				
		Основные этапы жизненного цикла проекта	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		уметь:				
		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.
УК-2	УК-2.1	владеть:				
		Методами планирования реализации проекта.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не. Продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.
		Знать:				
		УК-2.2				

		Основные положения теории управления проектами, методы и функции управления проектом, подсистемы управления проектом на всех стадиях его жизненного цикла.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		Уметь:				
		Принимать участие в управлении проектами, квалифицированно принимать решения на разных фазах проектного цикла, также принимать участие в экспертизе проектных решений.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки.
		Владеть:				
		Функциями управления проектами, навыками по выстраиванию проектной структуры.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.
УК-3	УК-3.1	Знать:				
		Принципы командной работы - роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		Уметь:				

	управлять коллективом во время выполнения проекта, основываясь на принципах командной работ.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть:				
	Способами управления коллективом.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
УК-3.2	Знать:				
	Отечественный и зарубежный опыт применения коллективных форм организации труда.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
	Уметь:				
Работать в группе, управлять совместной работой участников групп	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	

		Владеть:				
		Навыками руководства членами команды на разных этапах жизненного цикла проекта для принятия оптимального решения.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место

ОПК-1	ОПК-1.2	Знать:				
		Правила сетевого планирования и управления в электроэнергетических проектах.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программ, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место.
		Уметь:				
		Строить и рассчитывать сетевые графики, при планировании и управлении проектами в электроэнергетике	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Навыками расчетов элементов сетевого графика, построения сетевых графиков их оптимизации в задачах управления проектами в энергетике используя средства автоматизации.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК -1.3	Знать:				

	Критерии принятия решения.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	Уметь:				
	Определять критерии для решения конкретных задач.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не
	Владеть:				
Навыками принятия решений методом анализа иерархий.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.	

Оценка **«Отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка **«Хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендуемой учебной программой.

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы, справился с выполнением заданий, знаком с основной литературой.

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

## 3. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

### Текущий контроль ТК1:

Проверяемая компетенция: УК-2.1 -31, УК-3.2 -31, УК-3.2 -В1, УК-2.1 -У1, УК-2.1 -В1, УК-3.1 -У1, УК-3.1 -31 УК-2.2 -31, УК-2.2 -В-1, УК-.2.2 -У1.

## ТЕСТ

### Вопрос 1

В процессе инициации проекта по цифровой автоматизации подстанции (Smart Grid) руководитель проекта определил, что сначала необходимо получить технические условия от сетевой организации, затем провести общественные слушания (из-за протестов местного сообщества), и только после этого приступать к закупке оборудования. Как называется документ, в котором зафиксирована данная последовательность операций с учетом логических зависимостей?

1. Иерархическая структура работ (WBS)
2. **Сетевой график (Network Diagram)**
3. Матрица ответственности (RACI)
4. Устав проекта (Project Charter)

### **Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 2**

Для проекта внедрения системы роботизированной диагностики ЛЭП (линий электропередач) с использованием дронов выбран фазовый жизненный цикл. На каком этапе этого цикла происходит формальное утверждение Устава проекта (Project Charter) и назначение руководителя проекта?

1. Этап эксплуатации и технической поддержки
2. Этап планирования и разработки
3. **Этап инициации**
4. Этап мониторинга и контроля

### **Правильный ответ: 3**

#### **Вопрос 3**

При реализации крупного инвестиционного проекта в энергетике (строительство ТЭЦ) сформирована команда, включающая представителей заказчика, подрядчика, оператора энергосистемы и экологов. Для эффективного взаимодействия руководитель проекта использует матрицу распределения ответственности. Какую роль в данной матрице (RACI) выполняет представитель эколога, если он должен утверждать раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), но не выполняет работу своими силами?

1. Responsible (Исполнитель)
2. **Accountable (Ответственный / Утверждающий)**
3. Consult (Консультант)
4. Inform (Информируемый)

### **Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 4 .**

В проекте по замене масляных выключателей на элегазовые (проект модернизации) возникла проблема с поставкой оборудования: задержка на 3 недели. Руководитель проекта рассматривает три альтернативы: 1) Ждать поставщика (риск срыва сроков); 2) Найти локального поставщика (выше цена, но без задержки); 3) Разделить объем работ, выполнив часть сейчас, часть позже. Какой критерий в первую очередь должен быть использован для принятия решения, если проект жестко ограничен по срокам начала следующего этапа (ремонтная кампания утверждена на уровне энергохолдинга)?

1. **Временные ограничения (сроки)**
2. Стоимостные ограничения (бюджет)
3. Техническая сложность
4. Уровень квалификации команды

### **Правильный ответ: 1**

#### **Вопрос 5**

В соответствии с отраслевыми стандартами управления проектами в энергетике (например, ПАО «Россети» или ПАО «РусГидро»), какой из

перечисленных процессов является сквозным и выполняется на *всех* этапах жизненного цикла проекта (от инициации до закрытия)?

1. Разработка Устава проекта
2. Формирование портфеля проектов
3. Приемка результатов и передача в эксплуатацию
4. **Управление изменениями**

**Правильный ответ: 4**

#### **Вопрос 6**

При создании проектного офиса для цифровой трансформации электросетевого комплекса руководитель проекта столкнулся с сопротивлением сотрудников, которые опасаются, что автоматизация приведет к сокращению их штата. Какая стратегия руководства командой в данной ситуации, согласно теории управления коллективом, будет наиболее эффективной на этапе «формирования» (Forming) команды?

1. Директивный стиль (авторитарный) с четкой постановкой KPI и угрозой санкций
2. **Разъяснительная работа (информирование) и вовлечение в процесс изменений (партисипативный подход)**
3. Полное делегирование полномочий команде без вмешательства
4. Игнорирование опасений, так как это «сопротивление персонала» не относится к технической части проекта

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 7**

В рамках проекта «Роботизация диспетчерского центра» необходимо определить последовательность разработки алгоритмов управления. Специалист по данным (Data Scientist) не может начать обучение нейросети, пока инженеры АСУ ТП не завершат сбор и очистку архивных телеметрических данных. Эта зависимость в расписании проекта классифицируется как:

1. **Зависимость типа «Финиш-Старт» (FS)**
2. Зависимость типа «Старт-Старт» (SS)
3. Зависимость типа «Финиш-Финиш» (FF)
4. Жесткая логическая зависимость (Hard Logic)

**Правильный ответ: 1**

#### **Вопрос 8**

Для проекта по строительству парогазовой установки (ПГУ-410) мощностью 410 МВт характерен длительный жизненный цикл. Какой этап, специфичный для крупных энергетических объектов и требующий отдельного разрешения Ростехнадзора, обязательно предшествует этапу пусконаладочных работ (ПНР) «под нагрузкой» и вводу в промышленную эксплуатацию?

1. Этап технико-экономического обоснования (ТЭО)
2. **Этап комплексного опробования оборудования (вхолостую)**
3. Этап инжиниринга и 3D-моделирования

4. Этап вывода из эксплуатации (декомиссии)

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 9.**

В команде проекта по автоматизации учета электроэнергии (АИИС КУЭ) определены следующие роли: Администратор базы данных, Инженер-метролог, Специалист по защите информации (ФСТЭК) и Монтажник. Кто из перечисленных участников команды выполняет функцию «Специалист по качеству данных» и «Хранитель эталонов», обеспечивая соответствие проекта требованиям законодательства об обеспечении единства измерений?

1. Администратор базы данных
2. Монтажник
3. Специалист по защите информации
4. **Инженер-метролог**

**Правильный ответ: 4**

#### **Вопрос 10**

При выборе между двумя архитектурными решениями для системы управления микросетью (Microgrid) — централизованной (с единым контроллером) и децентрализованной (распределенная логика) — руководитель проекта должен выбрать вариант на основе критерия «надежность». Какой показатель является наиболее объективным критерием оценки надежности при принятии решения?

1. Наличие бренда производителя оборудования (ABB, Siemens, Schneider Electric)
2. **Отказоустойчивость системы (single point of failure отсутствует)**
3. Стоимость лицензий на программное обеспечение
4. Количество подписанных контрактов у поставщика в прошлом

году

**Правильный ответ: 2**

#### **Текущий контроль ТК2:**

Проверяемая компетенция: УК-3.2 -У1, ОПК1.2-31, ОПК1.2-У1, ОПК1.2-В1, ОПК1.3-31 ОПК1.3-У1, ОПК1.3-В-1

#### **ТЕСТ**

##### **Вопрос 1**

При оценке экономической эффективности инновационного проекта по внедрению роботизированного комплекса диагностики оборудования подстанции были рассчитаны три ключевых показателя: NPV = 85 млн руб., IRR = 17%, DPP = 6 лет. Целевые показатели компании (WACC) составляют 12%, а максимально допустимый срок окупаемости — 7 лет. Какой критерий будет *решающим* для принятия положительного инвестиционного решения при жестких бюджетных ограничениях?

1. Положительное значение NPV

2. Превышение IRR над WACC ( $17\% > 12\%$ )
3. **Срок окупаемости (DPP) не превышает установленный лимит (6 лет < 7 лет)**
4. Соотношение NPV и первоначальных инвестиций (PI)

**Правильный ответ: 3**

#### **Вопрос 2**

На этапе эксплуатации внедренной системы автоматизации учета электроэнергии (АИИС КУЭ) выявлено, что фактические затраты на техническую поддержку (ОРЕХ) превысили запланированные на 35% из-за необходимости внеплановой калибровки приборов учета. Какое действие руководителя проекта соответствует принципу управления стоимостью *на всех этапах* жизненного цикла?

1. Закрыть проект, так как основная фаза внедрения завершена
2. **Инициировать процедуру управления изменениями и скорректировать бюджет эксплуатации**
3. Переложить превышение затрат на подрядчика по гарантии, не меняя планы
4. Проигнорировать отклонение, так как это не влияет на сроки ввода

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 3**

В команде проекта по цифровизации электросетей (внедрение SCADA-системы) введена новая роль — «Владелец рисков» (Risk Owner). Согласно принципам управления рисками, какая обязанность возлагается на данное лицо в команде?

1. Утверждение резервного фонда проекта (контингенс-бюджета)
2. **Реализация заранее спланированных мероприятий по реагированию на риск и мониторинг триггеров риска**
3. Исключительно информирование руководства о наступлении рисковогого события
4. Пересмотр устава проекта при изменении риск-профиля

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 4**

Для проекта по внедрению промышленных роботов (роботизация склада ЗИП) необходимо определить последовательность закупочных процедур. Известно, что разработка технического задания (ТЗ) невозможна без утвержденной проектной документации (стадия «П»), а объявление тендера невозможно без утвержденного ТЗ. Какова корректная последовательность этих операций?

1. Объявление тендера → Разработка ТЗ → Утверждение проектной документации
2. **Утверждение проектной документации → Разработка ТЗ → Объявление тендера**
3. Разработка ТЗ → Объявление тендера → Утверждение проектной документации

4. Объявление тендера → Утверждение проектной документации →  
Разработка ТЗ

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 5**

Инновационный проект по созданию «цифрового двойника» (Digital Twin) магистральной ЛЭП находится на этапе НИОКР. Какой специфический риск, характерный именно для этого этапа жизненного цикла инновационных энергетических проектов, является наиболее критическим?

1. Риск физического повреждения оборудования при транспортировке

2. **Риск недостижения заявленных технических характеристик (технологическая неопределенность)**

3. Риск колебания валютных курсов при закупке импортного ПО

4. Риск неплатежей со стороны потребителей электроэнергии

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 6**

При выборе контрактной стратегии для проекта автоматизации подстанции (релейная защита и противоаварийная автоматика) рассматриваются два варианта: традиционный ЕРС-контракт (под ключ) и рамочное соглашение с разделением лотов. Руководитель проекта выбирает вариант, исходя из критерия «минимизация риска срыва сроков пуска наладки». Какой критерий выбора наиболее объективно соответствует поставленной цели?

1. **Наличие единого центра ответственности (single point of accountability) при ЕРС-контракте**

2. Снижение стоимости закупок за счет конкурентных процедур при разделении лотов

3. Возможность привлечения малого бизнеса

4. Упрощение процедуры согласования тендерной документации

**Правильный ответ: 1**

**Вопрос 7**

В проекте по роботизации бизнес-процессов (RPA) в энергосбытовой компании команда разработчиков столкнулась с технической проблемой интеграции RPA-бота с устаревшей ERP-системой (SAP R/3). Срок сдачи этапа под угрозой срыва. Какое управленческое действие руководителя проекта соответствует эффективному руководству командой в кризисной ситуации?

1. Объявить выговор команде и заменить тимлида

2. Передать решение проблемы на уровень вышестоящего руководства без участия команды

3. **Организовать мозговой штурм с привлечением внешних экспертов (вендоров) и перераспределить ресурсы внутри команды для фокуса на критической задаче**

4. Продлить сроки этапа без изменения ресурсного плана

**Правильный ответ: 3**

### Вопрос 8

При переходе от закупки оборудования (CAPEX) к модели «Программное обеспечение как услуга» (SaaS) для системы диспетчерского управления, руководитель проекта столкнулся с необходимостью пересчитать экономику проекта. Какой показатель совокупной стоимости владения (ТСО) становится *доминирующим* при такой модели на этапе эксплуатации?

1. Первоначальная стоимость лицензий (CAPEX)
2. **Регулярные операционные платежи (ОРЕХ) в виде подписной платы**
3. Стоимость физического хостинга серверов
4. Таможенные пошлины на импортное ПО

**Правильный ответ: 2**

### Вопрос 9

В реестре рисков проекта по внедрению киберзащиты (СЗИ) АСУ ТП идентифицирован риск «компрометация учетных записей привлеченного подрядчика». Команда предложила стратегию реагирования. Какая стратегия предполагает полное устранение источника угрозы путем изменения подхода к организации работ?

1. Принятие риска (создание резервного фонда)
2. **Избежание риска (запрет на удаленный доступ для подрядчиков, только работа на выделенной территории)**
3. Передача риска (страхование ответственности)
4. Снижение риска (внедрение двухфакторной аутентификации)

**Правильный ответ: 2**

### Вопрос 10

В рамках финансового моделирования инновационного проекта по внедрению микрогрид (Microgrid) необходимо рассчитать показатель дисконтированного срока окупаемости (DPP). Какова корректная последовательность действий аналитика для его расчета?

1. Расчет номинального денежного потока → Выбор ставки дисконтирования → Расчет IRR
2. **Прогноз свободного денежного потока (FCF) → Определение ставки дисконтирования (WACC) → Дисконтирование потоков → Расчет накопленного дисконтированного сальдо**
3. Расчет бухгалтерской прибыли → Добавление амортизации → Сравнение с уставным капиталом
4. Оценка CAPEX → Оценка OPEX → Расчет точки безубыточности

**Правильный ответ: 2**

### Текущий контроль ТКЗ:

Проверяемая компетенция: УК-2.1 -31, УК-3.2 -31, УК-3.2 -B1, УК-2.1 -У1, УК-2.1 -B1, УК-3.1 -У1, УК-3.1 -31, УК-3.2 -У1, УК-3.1 -B1, УК-2.2 -31, УК-2.2 -B-1, УК-2.2 -У1, ОПК1.2-31, ОПК1.2-У1, ОПК1.2-B1, ОПК1.3-31 ОПК1.3-У1, ОПК1.3-B-1

## ТЕСТ

### Вопрос 1

При реализации проекта по созданию цифрового двойника (Digital Twin) магистральной ЛЭП сформирована «гибридная» команда, включающая инженеров-энергетиков, разработчиков ПО на Java, специалистов по 3D-моделированию и робототехников (для дронов). Какая роль в Scrum-команде должна быть назначена инженеру-энергетику, чтобы обеспечить корректную постановку задач с точки зрения отраслевой специфики и приемку результатов?

1. Scrum-мастер
2. Владелец продукта (Product Owner)
3. Технический лидер разработки (Tech Lead)
4. DevOps-инженер

**Правильный ответ: 2**

### Вопрос 2

На этапе пусконаладочных работ (ПНР) по внедрению системы автоматизации подстанции (АСУ ТП) проводятся испытания FAT (Factory Acceptance Test) и SAT (Site Acceptance Test). В чем заключается принципиальное различие этих этапов с точки зрения управления проектом?

1. FAT проводится заказчиком, SAT — подрядчиком
2. **FAT выполняется на заводе-изготовителе до отгрузки оборудования, SAT — на площадке заказчика после монтажа**
3. FAT проверяет только программное обеспечение, SAT — только аппаратное обеспечение
4. FAT является обязательным только для импортного оборудования

**Правильный ответ: 2**

### Вопрос 3

При внедрении роботизированного комплекса осмотра оборудования открытого распределительного устройства (ОРУ) необходимо обеспечить интеграцию с существующей SCADA-системой. Какая последовательность работ обеспечит минимизацию рисков простоя основного оборудования?

1. Монтаж роботов → Настройка SCADA → Физическое подключение → Пусконаладка под напряжением
2. **Моделирование интерфейсов интеграции на стенде (stub) → Монтаж оборудования → Автономное тестирование роботов → Интеграционное тестирование в «песочнице» → Ввод в опытно-промышленную эксплуатацию**
3. Одновременная замена SCADA и монтаж роботов без предварительного тестирования
4. Пусконаладка роботов → Демонтаж существующей системы → Интеграция

**Правильный ответ: 2**

### Вопрос 4

В проекте по внедрению DevOps-культуры для управления конфигурациями релейной защиты (цифровая подстанция) руководитель сталкивается с сопротивлением со стороны «классических» инженер-энергетиков, которые привыкли к бумажным нарядам и не доверяют автоматизированному CI/CD-конвейеру. Какой метод преодоления сопротивления изменениям будет наиболее эффективным?

1. Издание приказа о безусловном переходе на DevOps с указанием сроков
2. **Организация совместных «митапов» с демонстрацией быстрых побед (quick wins) и назначение «агентов изменений» из числа авторитетных специалистов**
3. Полная замена команды инженеров на IT-специалистов
4. Отказ от внедрения DevOps и возврат к традиционным методам

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 5**

Для проекта по созданию цифровой подстанции (ЦПС) класса 110 кВ выбран жизненный цикл с поэтапным вводом: сначала внедрение системы синхронизированных векторных измерений (PMU), затем — автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), и только после этого — системы мониторинга состояния оборудования (СМСО). Как называется такой подход к разбивке проекта?

1. Фазирование (phased delivery)
2. Итеративная разработка (Agile)
3. **Поэтапный ввод мощностей (staged commissioning)**
4. Прототипирование

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 6**

При завершении проекта по роботизации диагностики ЛЭП (беспилотные летательные аппараты) перед руководителем стоит вопрос о приемке результатов. Техническое задание требовало «обеспечить автоматическое распознавание дефектов изоляторов с точностью не менее 90%». Фактически система распознает 92% дефектов, но имеет 15% ложных срабатываний. По какому критерию следует принимать решение о приемке этапа?

1. Только точность распознавания ( $92\% > 90\%$ ) — приемка
2. Только доля ложных срабатываний — отклонение, так как она не нормирована
3. **Комплексный критерий «точность/полнота» (Precision/Recall) в соответствии с утвержденной методикой испытаний (SAT)**
4. Мнение только технического директора без количественных метрик

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 7**

В проекте по внедрению системы дистанционного управления роботизированными комплексами (РТК) на угольном разрезе (энергетический холдинг) используется матричная структура управления.

Специалист по промышленной безопасности функционально подчиняется начальнику отдела безопасности, но оперативно — руководителю проекта. Возникает конфликт приоритетов. Какая роль в команде проекта должна быть назначена для координации таких ресурсов и снятия конфликтов?

1. Администратор контрактов
2. **Куратор проекта (Project Sponsor / Steering Committee)**
3. Scrum-мастер
4. Технический писатель

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 8**

При завершении проекта «Цифровой двойник тепловой электростанции (ТЭС)» ключевым требованием заказчика является формирование «цифровой исполнительной документации» (ЦИД) вместо традиционных бумажных альбомов. Что должно быть выполнено руководителем проекта на этапе закрытия для обеспечения соответствия этому требованию?

1. Передача на бумажном носителе всех актов скрытых работ
2. **Обеспечение передачи модели, содержащей паспортные данные оборудования, трехмерную геометрию и привязку эксплуатационной документации в формате, определенном договором (например, CDE-среда)**
3. Сдача только исходных кодов программного обеспечения
4. Организация обучения персонала работе с PDF-копиями чертежей

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 9**

В проекте разработки программного обеспечения для автоматизации диспетчерского центра выбран гибридный подход: планирование на уровне вех (milestones) по Waterfall, а разработка функциональных модулей — по Scrum. Какую последовательность действий следует применить для интеграции результатов спринтов в общий контур приемки (SAT)?

1. Накопление всех результатов спринтов до финальной даты → однократное развертывание → SAT
2. **Проведение регрессионного тестирования после каждого спринта и поэтапное развертывание в изолированной среде, близкой к промышленной (staging)**
3. SAT проводится только после завершения финального спринта без предварительного тестирования
4. Отказ от SAT в пользу непрерывного развертывания (CD)

**Правильный ответ: 2**

#### **Вопрос 10**

На заключительной стадии проекта «Цифровая подстанция 110 кВ» выявлено отставание по настройке системы передачи данных (IEC 61850 GOOSE) из-за недостаточной квалификации штатных инженеров подрядчика. Риск срыва даты коммерческого ввода (COD) высок. Какое управленческое решение соответствует принципам эффективного руководства командой в критической ситуации?

1. Штрафные санкции подрядчику и ожидание, пока он наймет новых специалистов самостоятельно
  2. **Мобилизация внутренних экспертов заказчика (инженеров ПС) для совместной работы с подрядчиком в режиме «парного программирования» (партнерский подход) с последующим пересмотром графика**
  3. Перенос даты COD на 3 месяца без изменения плана
  4. Сокращение объема тестирования GOOSE для соблюдения срока
- Правильный ответ: 2**

**Для промежуточной аттестации:**

### **ОМ1**

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Что такое Устав проекта (Project Charter) и для чего он нужен?
2. Перечислите основные группы процессов управления проектами по стандарту PMI.
3. В чем разница между функциональной, матричной и проектной организационными структурами?
4. Что такое иерархическая структура работ (WBS) и как она строится?
5. Какие типы логических связей между работами вы знаете?

Приведите примеры.

6. Что показывает критический путь в сетевом графике?
7. Какие этапы жизненного цикла проекта выделяют в энергетике?
8. Какие нормативно-правовые базы регулируют проектное управление в России и международной практике?
9. Что такое матрица ответственности RACI и как она применяется?
10. Какие особенности инициации проектов цифровой автоматизации в электроэнергетике?
11. Как классифицируются стейкхолдеры проекта? Для чего используется матрица «влияние – интерес»?
12. Что такое «жесткие» и «мягкие» факторы успеха проекта?
13. Какие стандарты качества (ISO, отраслевые) наиболее важны для энергетических проектов?
14. Чем отличается диаграмма Ганта от сетевого графика?
15. На каком этапе жизненного цикла проекта формируется команда и утверждается план управления?
16. Что означают показатели NPV, IRR и DPP? В чем их преимущества и ограничения?
17. Чем CAPEX отличается от OPEX? Приведите примеры для проекта внедрения роботизированной системы.
18. Что такое совокупная стоимость владения (TCO) и как она рассчитывается?

19. Назовите основные этапы управления рисками проекта.
20. Какие стратегии реагирования на риски вы знаете? Приведите примеры для технологических рисков.
21. Что такое реестр рисков и как он поддерживается в актуальном состоянии?
22. Какой метод используется для количественной оценки рисков с помощью статистического моделирования?
23. Какие риски являются специфическими для инновационных проектов в энергетике?
24. Что такое WACC и для чего он используется в финансовом моделировании?
25. Какие виды контрактов (по ценообразованию) применяются в проектах автоматизации?
26. Как оцениваются «мягкие» эффекты (снижение аварийности, повышение надежности) в экономике проекта?
27. Что такое резерв на непредвиденные обстоятельства (контингенс-резерв) и кто им управляет?
28. Какие требования предъявляются к тендерной документации при закупке сложных технических систем?
29. В чем разница между простым сроком окупаемости (PP) и дисконтированным (DPP)?
30. Как учитывается инфляция и временная стоимость денег при оценке эффективности инвестиций?
31. Какие гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban, DevOps) чаще всего применяются в ИТ-составляющих энергетических проектов?
32. Назовите основные роли в Scrum-команде и их обязанности.
33. Что такое FAT и SAT? В чем их отличие и как они организуются?
34. Какие особенности управления «гибридными» командами (энергетики + ИТ + робототехника) вы можете выделить?
35. Что такое CI/CD конвейер и как он применяется при разработке программного обеспечения для АСУ ТП?
36. Какие методы преодоления сопротивления изменениям наиболее эффективны при цифровой трансформации?
37. Что входит в состав цифровой исполнительной документации (ЦИД)?
38. Какие протоколы передачи данных (IEC 61850, GOOSE, SV, Modbus) используются в цифровых подстанциях?
39. Как проводится приемочное тестирование интеграционных решений на площадке заказчика?
40. Что такое «песочница» (sandbox) и зачем она нужна при интеграции новых систем?
41. Как обеспечивается кибербезопасность при внедрении роботизированных комплексов в промышленных сетях?
42. Какие показатели качества используются для оценки работы системы технического зрения (распознавание дефектов)?

43. В чем заключается роль Product Owner в проектах разработки ПО для энергетики?

44. Какие требования предъявляются к версионности и конфигурационному управлению в проектах цифровых подстанций?

45. Что такое «агенты изменений» и как их назначение помогает внедрению инноваций?

46. Какова последовательность этапов пусконаладочных работ (ПНР) для комплексных объектов автоматизации?

47. Какие типы цифровых двойников (Digital Twin) используются в энергетике и для каких целей?

48. Как осуществляется передача объекта в эксплуатацию при использовании BIM-модели?

49. Какие ключевые риски возникают при совмещении каскадного (Waterfall) и гибкого подходов в одном проекте?

50. Назовите известные вам успешные кейсы реализации цифровых или роботизированных проектов в электроэнергетике и их ключевые результаты.