



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-4: Способен самостоятельно планировать, организовывать, управлять деятельностью и выполнять работы по проектированию новых, реконструкции и модернизации существующих объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-4.5: Оценивает инновационный потенциал проекта, технико-экономическую эффективность и последствия принимаемых решений</p>	<p>Основы цифровых технологий в электроэнергетике</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные знания о существующих и перспективных цифровых технологиях, и особенностях их применения в электросетевом комплексе;</li> <li>- цели, задачи, основные принципы цифровой трансформации энергетической отрасли;</li> <li>- структуру цифровой сети и её элементов: цифровые подстанции, цифровые информационные системы управления и учёта.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать корпоративные и технологические процессы предприятия электросетевого комплекса и планировать внедрение и применение цифровых технологий для оптимизации работы предприятия.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами внедрения цифровых технологий в корпоративные и технологические процессы энергетических компаний;</li> <li>- нормативными аспектами применения цифровых технологий в электросетевом комплексе.</li> </ul>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- задания по контрольной работе.

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания. По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.2 В приложении № 2 приведены задания по темам практических занятий. Результаты выполнения практических заданий оцениваются по системе «зачтено / не зачтено» в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.3. Задание по контрольной работе для студентов заочной формы обучения приведено в приложении № 3. Защита контрольной работы проводится по содержанию работы. В ходе защиты оценивается степень владения студента предметной областью и соответствующим методологическим аппаратом. По итогам выполнения и защиты контрольной работы оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	взгляда на изучаемый объект	изучаемый объект	
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы цифровых технологий в электроэнергетике» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль программы «Электроснабжение».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



---

В.Ф. Белей

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вариант № 1

*Вопрос 1. Процесс перехода на цифровые технологии, в основе которого лежит использование информационно-коммуникационных технологий для решения задач производства и управления, накопления и анализа больших данных, называется*

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. Информатизация  | 3. Автоматизация |
| 2. Децентрализация | 4. Цифровизация  |

*Вопрос 2. Цифровые технологии, одновременно охватывающие несколько трендов или отраслей, называются*

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. Многополярными | 3. Универсальными |
| 2. Сквозными      | 4. Межотраслевыми |

*Вопрос 3. Глубинный анализ, добыча данных и процесс поиска в них закономерностей общих категорий сходств различий называется*

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1. Предиктивная аналитика     | 3. Agile - методология |
| 2. Имитационное моделирование | 4. Data mining         |

*Вопрос 4. Методология CRISP-DM не предполагает наличие этапа*

- |              |                              |
|--------------|------------------------------|
| 1. Внедрения | 3. Проектирования интерфейса |
| 2. Оценки    | 4. Моделирования             |

*Вопрос 5. Безопасность данных обеспечивается в результате*

- |  |   |
|--|---|
| 1. Контроля достоверности данных   | 3. Контроля от несанкционированного доступа к программам и данным |
| 2. Технологических средств обеспечения безопасности и организационных средств обеспечения безопасности | 4. Контроля искажения программ и данных                           |

*Вопрос 6. Структура концептуальной архитектуры экосистемы состоит из:*

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. Одного слоя | 3. Трёх слоёв    |
| 2. Двух слоёв  | 4. Четырёх слоёв |

*Вопрос 7. Архитектура данных состоит из:*

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Политик, правил, стандартов | 3. Источников данных и самих данных |
| 2. Серверов и баз данных       | 4. Серверов и источников данных     |

*Вопрос 8. Сквозной технологией в области интернета вещей является*

- |                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Квантовые технологии          | 3. Новые производственные технологии |
| 2. Технологии беспроводной связи | 4. Промышленный интернет             |

*Вопрос 9. «Совокупность измерительных комплексов, связующих и вычислительных компонентов, устройств сбора и передачи данных, программных средств, устройств синхронизации единого времени, предназначенная для измерения, хранения, удаленного управления ее компонентами, удаленного сбора и передачи показаний приборов учета по точкам поставки объектов розничных рынков электроэнергии» является определением понятия:*

1. Система учета электрической энергии с удаленным сбором данных	3. Цифровая электрическая сеть
2. Телемеханика	4. Телеуправление

*Вопрос 10. Сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов, относится к*

1. Технологиям больших данных	3. Аддитивным технологиям
2. Технологиям интернета вещей	4. Технологиям цифровых двойников

### Вариант № 2

*Вопрос 1. Организация, использующая стратегическое управление, планирует свою деятельность исходя из того, что*

1. В окружении постоянно будут происходить стремительные и трудно предсказуемые изменения	3. В окружении не будет происходить качественных изменений
2. Деятельность организации на рынке может быть вынужденно свернута	4. Организация планирует существовать на рынке долгое время

*Вопрос 2. Отсутствие дедлайнов является особенностью методологии управления проектами*

1. Kanban	3. Waterfall
2. Agile	4. Lean

*Вопрос 3. Под «витриной данных» понимается*

1. Срез хранилища данных	3. Промежуточный уровень хранилища
2. Общедоступная витрина, где выставлены данные	4. Единица измерения объема данных в хранилище

*Вопрос 4. К структуре организации данных относится понятие*

1. Документальные	3. Распределённые
2. Сетевые	4. NonSQL

*Вопрос 5. Процесс извлечения, загрузки и преобразования данных носит обозначение*

1. TEL	3. ELT
2. TLE	4. EMP

<i>Вопрос 6. Достоверность данных предполагает</i>	
1. Отсутствие в данных ошибок	3. Истинность данных
2. Целостность данных	4. Полноту данных

<i>Вопрос 7. «Организационно-техническое объединение электросетевых объектов, оснащенных цифровыми системами измерения параметров режима сети, мониторинга состояния оборудования и линий электропередачи, защиты и противоаварийной автоматики, сетевого и объектового управления, информационный обмен между которыми осуществляется по единым протоколам с обеспечением синхронизации по времени» является определением понятия:</i>	
1. Автоматизированная система технологического управления	3. Локально-вычислительная сеть
2. Цифровая подстанция	4. Цифровая электрическая сеть

<i>Вопрос 8. Предобученными называются нейронные сети, которые</i>	
1. Обучены на стандартах набора данных для распознавания изображений	3. Обучены на стандартных наборах данных и позволяют решать широкий круг задач по распознаванию
2. Обучены для распознавания голоса и текста	4. Обучены для распознавания текста и изображений

<i>Вопрос 9. Зависимость количества вычислений для обучения искусственной нейронной сети от количества ячеек этой нейронной сети носит характер</i>	
1. Линейной	3. Логарифмической
2. Степенной	4. Параболической

<i>Вопрос 10. Класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач, называется</i>	
1. Интернет вещей	3. Цифровая фабрика
2. Машинное обучение	4. Умная сеть

### Вариант № 3

<i>Вопрос 1. Понятие «вертикальный мир» предполагает</i>	
1. Мгновенный охват всего мира новой технологией	3. Переход к многоэтажной застройке при сокращении отчуждаемой территории
2. Резкий взлет компаний новой экономики	4. Повышение трудоемкости при увеличении сложности задач



*Вопрос 2. Процесс создания качественных, революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов, называется*

1. Информатизацией

3. Децентрализацией

2. Цифровой трансформацией

4. Индустрией 4.0

*Вопрос 3. Хранилище данных DWH*

1. Является современной парадигмой организации хранения бизнес-данных

3. Обеспечивает доступ к блочным устройствам ввода-вывода

2. Предполагает наличие витрин данных

4. Развернуто только в облаке

*Вопрос 4. Группа методов анализа данных, предназначенных для выделения однородных групп объектов, называется*

1. Корреляционно-регрессионный анализ

3. Деревья решений

2. Кластерный анализ

4. Факторный анализ

*Вопрос 5. Метаданные представляют собой*

1. Данные, имеющие простые форматы

3. Большие данные

2. Данные о данных

4. Прозрачные данные

*Вопрос 6. Проверка гипотез в структуре процесса CRISP-DM происходит на этапе*

1. Понимания бизнеса

3. Оценки

2. Понимания данных

4. Моделирования

*Вопрос 7. Лямбда-архитектура состоит из*

1. Пакетной и поточной обработки данных

3. Шифрования данных

2. Прозрачной и зеркальной обработки данных

4. Нейросетевой обработки данных

*Вопрос 8. «Компьютерное представление конкретного физического изделия, группы изделий, механического или технологического процесса, полностью повторяющее свой физический прообраз, начиная от движений и кинематики, и заканчивая представлением его физической среды и текущих условий эксплуатации» является определением понятия:*

1. VR-тренажер

3. Цифровая электрическая сеть

2. Цифровой двойник

4. Цифровой питающий центр

*Вопрос 9. Ключевое отличие методологии SEMMA от CRISP-DM при анализе данных, заключается в том, что SEMMA*

1. Предлагает создание отдельной платформы обработки данных	3. Фокусируется на задачах моделирования, не затрагивая бизнес-аспекты
2. Не включает этап проверки качества данных	4. Формирует данные для моделирования

*Вопрос 10. Критерии, которым должна соответствовать цифровая электрическая сеть, включают*

1. Самоуправляемость и (или) дистанционная управляемость технологическими и производственными процессами в режиме единого времени с поддержкой функций самодиагностики и самовосстановления сети, интеграция всех элементов сети в SCADA / OMS / DMS с возможностью телеуправления	3. Дистанционная наблюдаемость параметров и режима работы подстанций, распределительных пунктов, линий электропередачи, оперативно-выездных и ремонтных бригад и иных элементов сети
2. Цифровой обмен данными между всеми технологическими системами с использованием цифровых систем связи и с поддержкой протоколов МЭК 61850	4. Интеллектуальный учет потребления электроэнергии и широкое внедрение технологии интернета вещей

Приложение № 2

## **ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

На практических занятиях студенты выступают с докладами по актуальным вопросам цифровых технологий в электроэнергетике. Для выступления студент готовит презентационный материал и текст доклада. По завершению доклада студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по тематике доклада. Результаты выступления с докладом оцениваются по системе «зачтено / не зачтено» в соответствии с универсальной системой оценивания (таблица 2). Ниже приведен примерный перечень тем для подготовки докладов:

### **Тема 1. Трансформация энергетики**

1. Глобальные тренды развития электроэнергетики
2. Интеллектуальная энергетика: модели и механизмы развития
3. Цифровизация и информационно-коммуникационные технологии
4. Интеллектуальное управление сетями

### **Тема 2. Развитие интеллектуальной энергетики**

1. Инициативы в области интеллектуальной энергетики в зарубежных странах
2. Основные изменения в электроэнергетике и последствия их проявления
3. Развитие интеллектуальной энергетики в России
4. Механизмы стимулирования развития энергетики

### **Тема 3. Структурная трансформация в электроэнергетике**

1. Трансформация электроэнергетики: структура отрасли, состав участников и форматы их взаимодействия
2. Тенденции и проблемы развития изолированных систем электроснабжения
3. Механизмы взаимодействия экономических агентов в интеллектуальных энергетических системах
4. Направления трансформации регуляторных механизмов в электроэнергетике

### **Тема 4. Рынки в электроэнергетике**

1. Базовые модели рынков электроэнергии
2. Анализ моделей розничных рынков электроэнергии за рубежом

3. Влияние моделей поведения потребителей на розничном рынке электроэнергии
4. Трансформация бизнес-моделей энергетических компаний на розничных рынках электроэнергии

#### **Тема 5. Инновационные экосистемы в электроэнергетике**

1. Ключевые экономические агенты в инновационной экосистеме в электроэнергетике и процесс их взаимодействия
2. Развитие инновационных экосистем в интеллектуальных энергетических системах
3. Технологический и организационный базис перехода к экосистемному характеру развития
4. Существующие модели инновационных экосистем в российской электроэнергетике

Приложение № 3

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Задание по контрольной работе, выполняемой студентами заочной формы обучения, предполагает подготовку индивидуального задания в форме реферата на заданную тему. Подготовка работы осуществляется студентом самостоятельно на основе анализа данных из открытых источников, в том числе источников научно-технической информации.

Темы индивидуальных заданий:

1. Цифровизация в области электроэнергетики
2. Концептуальные основы цифровой экономики
3. Цифровизация процессов в сфере инновационной деятельности
4. Информационная безопасность в цифровой экономике
5. Новые вызовы и экономическая безопасность в сфере энергетики
6. Кластеры как драйверы развития цифровой экономики
7. Цифровая трансформация предприятий энергетического сектора
8. Инновационно-инвестиционное развитие региона и энергетической отрасли
9. Единое цифровое пространство региона
10. Дорожные карты развития отраслей и регионов в условиях цифровизации
11. Глобальная конкурентоспособность промышленности в условиях цифровизации
12. Индустриальный интернет и интернет вещей
13. Программы развития цифровой экономики в энергетической отрасли
14. Развитие интеллектуальной энергетики в России и за рубежом
15. Концепция цифровой подстанции
16. Стратегия цифровой трансформации ПАО «Россети»
17. Инновационные экосистемы в электроэнергетике
18. Современные практики управления электроэнергетическими компаниями
19. Структурная трансформация в электроэнергетике
20. Рынки в электроэнергетике и модели их развития