



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 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ 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-4.4: Демонстрирует знания основ цифровых технологий в электроэнергетике</p>	<p>Основы интеллектуальных технологий в электроэнергетике</p>	<p><u>Знать:</u> - фундаментальные знания о существующих и перспективных интеллектуальных технологиях, и особенностях их применения в электросетевом комплексе; - структуру интеллектуальных энергетических систем и её элементов с учетом инновационного потенциала.</p> <p><u>Уметь:</u> - анализировать корпоративные и технологические процессы предприятия электросетевого комплекса и планировать внедрение и применение интеллектуальных технологий для оптимизации работы предприятия.</p> <p><u>Владеть:</u> - методами внедрения интеллектуальных технологий в корпоративные и технологические процессы энергетических компаний; - нормативными аспектами применения интеллектуальных технологий в электросетевом комплексе.</p>

## 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 связывать между	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
	собой (только некоторые из которых может связывать между собой)			
<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 интеллектуальных 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

<i>Вопрос 1. Основы конкурентоспособности продукции за счет инновационной деятельности фирмы закладываются на этапе:</i>	
1. Исследований и разработок НИОКР	3. Постановки задачи разработки НИОКР
2. Внедрения достижений НТП	4. Производства инновационной продукции

<i>Вопрос 2. Эффект от инноваций обеспечивает компаниям быстрое получение сверхприбылей за счет:</i>	
1. Ликвидации устаревшего оборудования	3. Создания новых технологических процессов
2. Сокращения персонала	4. Повышение имиджа

<i>Вопрос 3. Побудительным механизмом развития инноваций является:</i>	
1. Рыночная конкуренция	3. Повышение эффективности производства
2. Увеличение прибыли	4. Сокращение издержек

<i>Вопрос 4. Первое поколение инновационного процесса предусматривает:</i>	
1. Процесс ведения НИОКР с использованием новейших информационных технологий	3. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, действующих в нескольких направлениях
2. Линейный подход к определению инновационного процесса, развитие подталкиваемое технологиями	4. Линейно-последовательная модель, но с упором на важность рынка, на потребности которого реагируют НИОКР

<i>Вопрос 5. Безопасность данных обеспечивается в результате</i>	
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

<i>Вопрос 6. Структура концептуальной архитектуры экосистемы состоит из:</i>	
1. Одного слоя	3. Трёх слоёв
2. Двух слоёв	4. Четырёх слоёв

<i>Вопрос 7. Архитектура данных состоит из:</i>	
1. Политик, правил, стандартов	3. Источников данных и самих данных
2. Серверов и баз данных	4. Серверов и источников данных

<i>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:</i>	
1. VR-тренажер	3. Цифровая электрическая сеть
2. Цифровой двойник	4. Цифровой питающий центр

<i>Вопрос 9. Ключевое отличие методологии SEMMA от CRISP-DM при анализе данных, заключается в том, что SEMMA</i>	
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

<i>Вопрос 10. Критерии, которым должна соответствовать цифровая электрическая сеть, включают</i>	
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

## Вариант № 2

<i>Вопрос 1. Пятое поколение инновационного процесса предусматривает;</i>	
1. Процесс ведения НИОКР с использованием новейших информационных технологий	3. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, действующих в нескольких направлениях
2. Линейный подход к определению инновационного процесса, развитие подталкиваемое технологиями	4. Линейно-последовательная модель, но с упором на важность рынка, на потребности которого реагируют НИОКР

*Вопрос 2. Жизненный цикл инновации представляет собой определенный период времени, в течение которого инновация:*

1. Приводит к росту производительности труда	3. Обладает эффективностью
2. Обладает активной жизненной силой	4. Улучшает использование ресурсов

*Вопрос 3. Жизненный цикл инновации имеет следующие характеристики:*

1. Экономия ресурсов по стадиям	3. Продолжительность каждой стадии внутри цикла
2. Затраты на производство по стадиям	4. Прирост прибыли по стадиям

*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

*Вопрос 6. Достоверность данных предполагает*

1. Отсутствие в данных ошибок	3. Истинность данных
2. Целостность данных	4. Полноту данных

*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:*

1. Автоматизированная система технологического управления	3. Локально-вычислительная сеть
2. Цифровая подстанция	4. Цифровая электрическая сеть

*Вопрос 8. Предобученными называются нейронные сети, которые*

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

*Вопрос 9. Зависимость количества вычислений для обучения искусственной нейронной сети от количества ячеек этой нейронной сети носит характер*

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. Второе поколение инновационного процесса предусматривает:</i>	
1. Процесс ведения НИОКР с использованием новейших информационных технологий	3. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, действующих в нескольких направлениях
2. Линейный подход к определению инновационного процесса, развитие подталкиваемое технологиями	4. Линейно-последовательная модель, но с упором на важность рынка, на потребности которого реагируют НИОКР

<i>Вопрос 2. В соответствии с законодательством РФ к инновационной деятельности относятся:</i>	
1. Внедрение мероприятий по экономии ресурсов	3. Увеличение выпуска продукции на действующем оборудовании
2. Замена ручного труда механизированным	4. Создание и развитие инновационной инфраструктуры

<i>Вопрос 3. К основным принципам проведения экспертизы инновационного проекта относится:</i>	
1. Увязка методов контроля с перспективами развития системы НИОКР	3. Учет всех возможных факторов, влияющих на эффективность проекта
2. Обеспечение сопоставимости результатов расчетов эффективности вариантов проекта	4. Наличие группы исследователей

<i>Вопрос 4. Группа методов анализа данных, предназначенных для выделения однородных групп объектов, называется</i>	
1. Корреляционно-регрессионный анализ	3. Деревья решений
2. Кластерный анализ	4. Факторный анализ

<i>Вопрос 5. Метаданные представляют собой</i>	
1. Данные, имеющие простые форматы	3. Большие данные
2. Данные о данных	4. Прозрачные данные

<i>Вопрос 6. Проверка гипотез в структуре процесса CRISP-DM происходит на этапе</i>	
1. Понимания бизнеса	3. Оценки
2. Понимания данных	4. Моделирования

<i>Вопрос 7. Лямбда-архитектура состоит из</i>	
1. Пакетной и поточной обработки данных	3. Шифрования данных
2. Прозрачной и зеркальной обработки данных	4. Нейросетевой обработки данных

<i>Вопрос 8. Сквозной технологией в области интернета вещей является</i>	
1. Квантовые технологии	3. Новые производственные технологии
2. Технологии беспроводной связи	4. Промышленный интернет

<i>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:</i>	
1. Система учета электрической энергии с удаленным сбором данных	3. Цифровая электрическая сеть
2. Телемеханика	4. Телеуправление

<i>Вопрос 10. Сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов, относится к</i>	
1. Технологиям больших данных	3. Аддитивным технологиям
2. Технологиям интернета вещей	4. Технологиям цифровых двойников

Приложение № 2

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

На практических занятиях студенты выступают с докладами по актуальным вопросам интеллектуальных 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. Интеллектуальные технологии в энергетике**

1. Технологические революции, экономика и энергетика
2. Роль электрической энергии в повышении качества жизни населения
3. Электрификация транспорта – экономические, экологические и социально-психологические аспекты
4. Инновации в энергоэффективном городе

**Тема 2. Концепция электроэнергетической системы будущего**

1. Энергетика как инфраструктурная «система систем»
2. Интегрированные энергетические системы
3. Роль гидроэнергетических ресурсов России в перспективном развитии инфраструктурной сети и энергетических рынков Евразии
4. Активные потребители в интеллектуальной электроэнергетической системе

**Тема 3. Новая электрическая генерация**

1. Современные подходы к централизованной и распределенной генерации
2. Когенерация и тригенерация в электроэнергетике
3. Возобновляемые источники энергии и их роль в электрификации страны
4. Гибридные системы накопления энергии для электроэнергетических систем на базе литий-ионных аккумуляторов и суперконденсаторов

**Тема 4. Инновационная электросетевая инфраструктура**

1. Особенности развития интеллектуальных энергосистем с учетом фактора надежности

2. Инновации в электросетевом комплексе
3. Системные накопители энергии
4. Системы управления потоками мощности в электроэнергетических системах

#### **Тема 5. Когнитивное и интеллектуальное управление в электроэнергетике**

1. Ключевые экономические агенты в инновационной экосистеме в электроэнергетике и процесс их взаимодействия
2. Алгоритмы живучести и самовосстановления интеллектуальных электроэнергетических систем
3. Краткосрочное прогнозирование параметров электроэнергетических систем на базе интеллектуальных моделей
4. Мониторинг и управление режимной надежностью электроэнергетических систем на базе технологий искусственного интеллекта

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. Активно-адаптивные сети
2. Концепция цифровой подстанции
3. Применение методов искусственного интеллекта в управлении режимами электроэнергетических систем
4. Элементы нейронных сетей в электроэнергетике
5. Каналы передачи данных систем учёта электроэнергии
6. Оптические трансформаторы
7. Взаимодействие субъектов оптового рынка электроэнергии
8. Оптоволоконные сети передачи данных в энергетике
9. Управление спросом в электроэнергетике
10. Тарифное регулирование на розничном рынке электроэнергии
11. Перспективы использования возобновляемых источников энергии.
12. Тенденции развития мировой и Российской энергетики
13. Технологии распределенной генерации
14. Концепция интеллектуальных систем в энергетике
15. Концепция умных сетей в системах электроснабжения
16. Коммуникационные технологии в умных сетях
17. Динамическое управление электросетями
18. Технология гибких линий
19. Проблемы функционирования возобновляемых источников в энергосистеме
20. Системы поддержки принятия решений в энергетике