



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«THEORY AND PRACTICE OF ENGINEERING RESEARCH/
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА /
ELECTRICAL POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING**

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>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1: Сбор и систематизация информации по проблеме с последующей оценкой адекватности и достоверности</p>	<p>Раздел 1. Fundamentals of smart technologies in electric power industry / Основы цифровых технологий в электроэнергетике</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства, принципы построения и функционирования систем баз данных, возможности систем управления базами данных - основные этапы развития языков программирования, типы языков программирования разных уровней. Место специализированного ПО MathCad в задачах обработки данных - основные типы данных, переменных, выражений ПО MathCad - основные этапы создания программных продуктов, основные принципы формализации задач, алгоритмизации и программирования, назначение интегрированных сред программирования, технологию создание программ, методы отладки и тестирования <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать СУБД для решения задач построения информационных систем - создавать структуры таблиц баз данных; создавать связи между таблицами с обеспечением целостности данных; заполнять данными таблицы баз данных; создавать запросы различных типов, формы для ввода данных, отчеты - выделять основные этапы создания программных

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>продуктов, формализовать задачу для ее решения на компьютере, разрабатывать блок-схемы, составлять программы на языке высокого уровня</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать небольшие программы с использованием технологии структурного программирования, подпрограммы в ПО MathCad <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания простейших баз данных; - использования одного из пакетов математических программ; - навыками реализации простейших алгоритмических структур на языках высокого уровня.
<p>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p> <p>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-1.2: Определяет последовательность решения задач;</p> <p>ОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.2: Проводит анализ полученных результатов;</p> <p>ОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Раздел 2. Organization and methodology of scientific research / Организация и методология научных исследований</p>	<p><u>Знать:</u> передовые отечественные и зарубежные достижения, основные направления и перспективы развития объектов электроэнергетики; методы и средства научных исследований;</p> <p><u>Уметь:</u> использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки для выбранного метода исследования; ставить задачи исследования и анализировать результаты исследований в электроэнергетике и электротехнике;</p> <p><u>Владеть:</u> основными теоретическими и экспериментальными методами, используемыми в передовых направлениях электроэнергетики.</p>

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

2.1 Для оценки результатов освоения модуля используются:

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

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплинам модуля;
- задания по темам практических занятий по дисциплинам модуля;
- задания по контрольной работе по дисциплине «Fundamentals of smart technologies in electric power industry / Основы цифровых технологий в электроэнергетике» (для студентов заочной формы обучения).

2.3 Промежуточная аттестация по дисциплине «Fundamentals of smart technologies in electric power industry / Основы цифровых технологий в электроэнергетике» в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по модулю «Theory and practice of engineering research / Теория и практика инженерного исследования» в формах курсовой работы и экзамена (для студентов всех форм обучения) относятся:

- задания и контрольные вопросы по курсовой работе по модулю;
- вопросы к экзамену по модулю.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

3.3. Задание по контрольной работе по дисциплине «Fundamentals of smart technologies in electric power industry/ Основы цифровых технологий в электроэнергетике» (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 по дисциплине «Fundamentals of smart technologies in electric power industry / Основы цифровых технологий в электроэнергетике» в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

4.2 В приложении № 4 приведены задания и контрольные вопросы для курсовой работы по модулю. Защита курсовой работы проводится по содержанию работы и с использованием контрольных вопросов. В ходе защиты оценивается степень владения студента предметной областью и соответствующим методологическим аппаратом. По итогам выполнения и защиты курсовой работы оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

4.3 Промежуточная аттестация по модулю проводится в форме экзамена. Экзамен проходит в форме ответа на экзаменационные вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете. Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса. Перечень вопросов к экзамену приведен в приложении № 5. Оценка за экзамен выставляется в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из	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 Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	которых может связывать между собой)			
2 Работа с информацией	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
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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 модулю «Theory and practice of engineering research / Теория и практика инженерного исследования» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника/ Electrical power engineering and electrical engineering.

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

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ

**Fundamentals of smart technologies in electric power industry /
Основы цифровых технологий в электроэнергетике**

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 слоев

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

<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 электроэнергетики» 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

Вариант № 2

<i>Вопрос 1. Организация, использующая стратегическое управление, планирует свою деятельность исходя из того, что</i>	
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

<i>Вопрос 2. Отсутствие дедлайнов является особенностью методологии управления проектами</i>	
1. Kanban	3. Waterfall
2. Agile	4. Lean

<i>Вопрос 3. Под «витриной данных» понимается</i>	
1. Срез хранилища данных	3. Промежуточный уровень хранилища
2. Общедоступная витрина, где выставлены данные	4. Единица измерения объема данных в хранилище

<i>Вопрос 4. К структуре организации данных относится понятие</i>	
1. Документальные	3. Распределённые
2. Сетевые	4. NonSQL

<i>Вопрос 5. Процесс извлечения, загрузки и преобразования данных носит обозначение</i>	
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

<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

**Organization and methodology of scientific research /
Организация и методология научных исследований**

Вариант №1

<i>Вопрос 1. Методика научного исследования представляет собой:</i>	
1. Совокупность субъективных взглядов исследователя	3. Обобщенные представления о закономерных связях объективного мира
2. Совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности	4. Способ познания субъективного мира при помощи случайных действий

<i>Вопрос 2. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:</i>	
1. Моделирование	3. Индукция
2. Синтез	4. Дедукция

<i>Вопрос 3. Эксперимент как метод познания НЕ предполагает:</i>	
1. Активное взаимодействие исследователя с объектом	3. Возможность воспроизводимости
2. Возможность изоляции объекта от внешних воздействий	4. Отсутствие необходимости в теоретическом обосновании

Вопрос 4. При поиске источников информации следует соблюдать определенные принципы относительно их содержания:

1. Принцип повторяемости	3. Принцип массовости
2. Принцип достоверности	4. Принцип логичности

Вопрос 5. В зависимости от способа представления информации различают документы:

1. Печатные	3. Графические и текстовые
2. Общедоступные	4. Текстовые

Вопрос 6. Метод обработки информации, основанный на разбиении сведений на классы, группы разделения информации по принципу "от общего к частному" или наоборот:

1. Цитирование	3. Классификация
2. Группировка	4. Агрегирование

Вопрос 7. К классификации экспериментальных исследований по целям исследования НЕ относят:

1. Преобразующий эксперимент	3. Поисковый эксперимент
2. Искусственный эксперимент	4. Решающий эксперимент

Вопрос 8. Воспроизведение и хранение единицы измерения в метрологии обеспечивается благодаря:

1. Алгоритмам	3. Аналитическим выражениям
2. Эталонам	4. Общей теории измерений

Вопрос 9. Показателем, характеризующим разброс дискретной случайной величины вокруг ее математического ожидания, является

1. Выборка	1. Выборка
2. Дисперсия	2. Дисперсия

Вопрос 10. Познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов – это:

1. Наблюдение	3. Теоретизация
2. Эксперимент	4. Сравнение

Вопрос 11. Мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта – это:

1. Синтез	3. Обобщение
2. Абстрагирование	4. Анализ

Вопрос 12. Для определения параметров эмпирических зависимостей применяют метод:

1. Дифференцирования экспериментальных данных	3. Подбора аналитического выражения
2. Наименьших квадратов	4. Интерполяции

Вопрос 13. Формула нормального распределения (закон Гаусса):

1. $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{x}-x_i)^2}{2\sigma^2}}$	3. $f = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{(\bar{x}-x_i)^2}{2\sigma^2}}$
2. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	4. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}$

Вариант №2

Вопрос 1. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета:

1. Анализ	3. Индукция
2. Синтез	4. Дедукция

Вопрос 2. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:

1. Моделирование	3. Индукция
2. Синтез	4. Дедукция

Вопрос 3. К методам познания теоретического характера относится:

1. Натурный эксперимент	3. Измерение
2. Идеализация	4. Физическое моделирование

Вопрос 4. К вторичным документальным источникам научной информации относится:

1. Научный журнал	3. Монография
2. Научно-технические статьи	4. Обзор

Вопрос 5. Первые два структурных элемента решения теоретической задачи:

1. Условия и требования задачи	3. Требования и исходные данные
2. Условия и исходные данные задачи	4. Искомые данные и исходные данные

Вопрос 6. Первым этапом математического моделирования является:

1. Выбор типа математической модели	3. Постановка задачи
2. Исследование математической модели	4. Публикация результатов исследования

Вопрос 7. К классу случайных погрешностей НЕ относят:

1. Неправильную установку средств измерений	3. Методические погрешности (обоснованы выбором метода измерения)
2. Инструментальные погрешности (износ или низкое качество инструмента);	4. Субъективные погрешности

Вопрос 8. Эталон как средство измерения применяют в следующих методах эмпирического исследования:

1. Метод непосредственной оценки	3. Дифференциальный метод
2. Метод сравнения с мерой	4. Метод замещения

Вопрос 9. Критериальная обработка результатов позволяет

1. Увеличить число необходимых экспериментов	3. Сократить число необходимых экспериментов
2. Сократить число варьируемых факторов	4. Увеличить число варьируемых факторов

Вопрос 10. К числу прикладных исследований НЕ относятся:

1. Поисковые исследования	3. Опытно-конструкторские работы
2. Научно - исследовательские работы	4. Теоретические исследования

Вопрос 11. Для стационарного детерминированного объекта постоянное входное воздействие связывается с постоянным выходным сигналом через коэффициент в случае:

1. Многомерно-многомерной схемы	3. Одномерно-одномерной схемы
2. Многомерно-одномерной схемы	4. Одномерно-многомерной схемы

Вопрос 12. К базовым принципам, используемым при проведении научных исследований в электротехнике и электроэнергетике, относятся

1. Применение теорем о подобии	3. Применение теорем и законов о подобии
2. Применение законов о подобии	4. Отказ от имитационных моделей

Вопрос 13. Дисперсия генеральной совокупности для n полученных значений случайной величины x_1, x_2, \dots, x_n определяется по формуле:

1. $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{x}-x_i)^2}{2\sigma^2}}$	3. $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2$
2. $\sigma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2$	4. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}$

Вариант № 3

Вопрос 1. Примером подчиняющего и подчиненного понятий являются:

1. Энергетическая эффективность и коэффициент полезного действия	3. Энергетика и химия
2. Ветроэнергетическая установка и фотоэлектрическая панель	4. Статор и ротор

Вопрос 2. Схема для наглядного изображения отношения между подмножествами называется:

1. Диаграмма состояний	3. Экспериментальная кривая
2. Диаграмма Эйлера	4. Диаграмма Ганта

Вопрос 3. К эмпирическим методам познания относятся:

1. Обобщение	3. Измерение
2. Опытно-конструкторские работы	4. Вычислительный эксперимент

*Вопрос 4. Методологическая основа исследования **НЕ** включает:*

1. Идеи	3. Теории
2. Взгляды	4. Методики

*Вопрос 5. При моделировании процессов в энергосистемах **НЕ** применяется*

1. Концептуальная модель	3. Квазианалоговая модель
2. Кибернетическая модель	4. Модель Монте-Карло

*Вопрос 6. К комплексному подходу изучения объектов в рамках общей теории систем **НЕ** относится принцип*

1. Системности	3. Борьбы противоположностей
2. Релятивности	4. Универсальности

Вопрос 7. Анализ как общелогический метод исследования – это

1. Разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения	3. Прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов
2. Мысленное отвлечение от несущественных свойств, и выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта	4. Метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

Вопрос 8. Проверка модели на предмет изменения решения при варьировании исходных данных в рамках имеющейся информации о реальном объекте называется:

1. Контроль размерностей	3. Контроль экстремальных ситуаций
2. Контроль граничных условий	4. Контроль устойчивости

Вопрос 9. Показателем, характеризующим разброс дискретной случайной величины вокруг ее математического ожидания, является

1. Выборка	3. Генеральная совокупность
2. Дисперсия	4. Вероятность

Вопрос 10. Фундаментальные исследования это:

1. Нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности;	3. Краткий литературный обзор, в котором анализируется достигнутый уровень исследований и ранее полученные результаты;
2. Открытие и изучение новых явлений и законов природы;	4. Разработка новых технологий, опытных установок и приборов

Вопрос 11. Модель некоторого фрагмента действительности характеризуется свойством:

1. Не всегда соответствует познаваемому объекту	3. Дает доступ к информации, которую невозможно получить опытным путем
2. Позволяет замещать изучаемый объект	4. Важна только для теории и не описывает свойства реального объекта

Вопрос 12. К задачам теоретического исследования относится:

1. Нахождение общих закономерностей на основе опытных данных	3. Проведение экспериментов и измерений
2. Описание объекта и его модели	4. Построение физических моделей

Вопрос 13. Стандартное отклонение (среднеквадратическую ошибку) отдельного опыта находят по формуле:

1. $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{x}-x_i)^2}{2\sigma^2}}$	3. $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2$
2. $\sigma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2$	4. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}$

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Задания для практических занятий предусмотрены для закрепления теоретического материала, изученного на лекционных занятиях. Содержание заданий и типовые исходные данные приведены ниже. Индивидуальные данные для расчетов выдаются преподавателем.

**Fundamentals of smart technologies in electric power industry /
Основы цифровых технологий в электроэнергетике**

Тема 1 Простейшие вычисления, вычисление функций

Задание 1. Простейшие вычисления в Mathcad

1.1 Вычислить: $4!$;

1.2 Вычислить натуральный логарифм от 25;

1.3 Вычислить e^{25} ;

1.4. Вычислить выражения: $e^{15} + \sqrt{47 + 56^6 + \sin(0,6)}$; $e^{15} + \sqrt{47} + 56^6 + \sin(0,6)$

1.5 Вычислить дробь: $\frac{5 \cdot |-6| + 4^5}{8^2}$

Задание 2. Вычислить функцию

$$y = 4x^2 + 5x + 3 \text{ для } x = 1, 2 \dots 10$$

Задание 3. Вычислить функцию

$$y = 3x^4 - 7x^3 + 4x^2 - 9x + 2 \text{ для } x = 0, 0.5, 1, 1.5 \dots 3$$

Задание 4. Вычислить функцию двух переменных

$$z = 3x^2 + 4y^2 + 8 \text{ для } x = 1, 1.5, 2 \dots 6; y = 0, 0.5, 1 \dots 5$$

Задание 5. Получить решение в виде графика для задания 2

Задание 6. Построить на одних координатных осях графики (для построения графиков сделать следующие настройки и получить оформленный график двух функций):

$$y_1 = 4x^2 + 5x + 3 \text{ и } y_2 = 3x^4 - 7x^3 + 4x^2 - 9x + 2 \text{ для } x = 1, 2 \dots 10$$

Контрольные вопросы

1. Основные функции, встроенные в Mathcad.
2. Принцип выполнения практического задания, основные этапы.

Тема 2 Построение графиков средствами программы Mathcad

Цель практической работы:

Задание 1. Построить фигуру Лисажу в полярных координатах:

$$Y(x) = \sin(x); Z(x) = \cos(x) \text{ при } x = 0, 0.5 \dots 2\pi.$$

Задание 2. Построить график функции:

$$z = 55x^2 + 25y^2 \text{ для } x = 0 \dots 40; y = 0 \dots 50.$$

Задание 3. Построить в одних координатных осях графики:

$$Y(x) = 2 \sin^2(x); Z(x) = 5 \cos^3(x)$$

Задание 4. Построить график функции:

$$z = 3x^3 - 4y^2 \text{ для } 0 \leq x \leq 3; 0 \leq y \leq 4$$

Контрольные вопросы

1. Основные типы графиков и инструменты работы с ними
2. Понятие векторных и скалярных величин

Тема 3 Методы численного и аналитического решения систем алгебраических уравнений

Задание 1. Решить тремя способами систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 6y - 9z + 2v - 7w = 90 \\ 3x - 4y + 5z - 3v + 4w = 12 \\ 9x + y + 3z - 2v + 9w = 51 \\ 7x + 2y - 8z + v + 10w = 32 \\ 6x + 5y - 4z + 3v - 2w = 87 \end{cases}$$

Задание 2. Решить систему уравнений в аналитическом (символьном) виде.

$$\begin{cases} a1 \cdot x + b1 \cdot y + c1 \cdot z = d1 \\ a2 \cdot x + b2 \cdot y + c2 \cdot z = d2 \\ a3 \cdot x + b2 \cdot y + c2 \cdot z = d3 \end{cases}$$

Задание 3. Решить дифференциальные уравнения и построить график решений (рисунок 7).

$$y' = 2x - y + x^2, y(x) = x^2, y(0) = 0$$

Контрольные вопросы

1. Структура блока Given
2. Принцип выполнения практического задания, основные этапы

Organization and methodology of scientific research / Организация и методология научных исследований

Задание 1 Первичная обработка экспериментальных данных.

Задание: Выполнить проверку имеющегося массива на наличие выскакивающих значений (промахов).

Исходные данные (учебные): пусть в результате эксперимента получен следующий массив результатов измерений: 1,06; 1,03; 1,07; 1,01; 1,29; 1,05; 1,04; 1,12.

Задание 2 Обработка результатов косвенных измерений.

Задание: Определить относительную погрешность результата измерений.

Исходные данные (учебные): пусть в результате эксперимента получен следующий массив результатов измерений: 11,02; 10,14; 9,96; 10,00; 11,56; 16,28; 11,13; 10,66; 10,44; 9,73; 10,82 А.

Задание 3 Обработка результатов косвенных измерений.

Задание: Оценить погрешность определения коэффициента полезного действия асинхронного короткозамкнутого электродвигателя, работающего при постоянной нагрузке, по данным замеров мощности, потребляемой из сети ($P_{вх}$) и мощности, развиваемой электродвигателем ($P_{вых}$).

Исходные данные (учебные):

Таблица 3 - Исходные данные к практическому заданию 3

$P_{вх}$, кВт	5,08	5,14	5,00	4,87	5,18	4,79	4,93
$P_{вых}$, кВт	4,63	4,42	4,48	4,56	4,52	4,50	4,59

Задание 4 Линейная аппроксимация кривой экспериментальных данных

Задание: В результате измерения электрического сопротивления неизолированного провода r при различной температуре t получены данные, приведенные в столбцах 2 и 3 таблицы 4. Выполнить линейную аппроксимацию экспериментальных данных и построить эмпирическую зависимость электрического сопротивления неизолированного провода от температуры (точки соответствуют результатам измерений).

Таблица 4 - Исходные данные к практическому заданию 4

i	t_i , °C	r_i , Ом	t_i^2	$t_i r_i$	$r(t_i)$	Δr_i
1	20,00	85,90	400,00	1718,00	86,04	- 0,14
2	25,00	87,08	625,00	2177,00	87,84	- 0,76
3	30,00	90,62	900,00	2718,60	89,64	0,98
4	35,00	91,23	1225,00	3193,05	91,44	- 0,21
5	40,00	93,16	1600,00	3726,40	93,24	- 0,08
6	45,00	95,06	2025,00	4277,70	95,04	- 0,02
7	50,00	96,41	2500,00	4820,50	96,84	- 0,43
Сумма	245,00	639,46	9275,00	22631,25	640,08	-

Задание 5 Нелинейная аппроксимация кривой экспериментальных данных

Задание: Выполнить нелинейную аппроксимацию экспериментальной кривой и получить уравнение, описывающее процесс изменения амплитуды тока короткого замыкания в электрической сети.

Исходные данные (учебные): Процесс изменения амплитуды тока короткого замыкания в электрической сети с течением времени τ при некоторых допущениях можно описать убывающей экспоненциальной функцией вида $\varphi = \varphi_0 e^{-\delta\tau}$, где φ – амплитуда тока короткого замыкания; φ_0 – амплитуда тока в начальный момент времени; δ – коэффициент затухания; τ – время. Результаты экспериментального исследования изменения амплитуды тока короткого замыкания представлены в столбцах 2 и 3 таблицы 5.

Таблица 5 - Исходные данные к практическому заданию 5

i	τ_i , мс	φ_i , А	τ_i^2	$\ln \varphi_i$	$\tau_i \ln \varphi_i$
1	4,00	55,00	16,00	4,00	16,00
2	11,00	50,00	121,00	3,91	43,01
3	20,00	45,00	400,00	3,81	76,20
4	36,00	40,00	1296,00	3,69	132,84
5	49,00	35,00	2401,00	3,56	174,44
6	66,00	30,00	4356,00	3,40	224,40
7	83,00	25,00	6889,00	3,22	267,26
8	111,00	20,00	12 321,00	3,00	333,00
9	148,00	15,00	21 904,00	2,71	401,08
10	199,00	10,00	39 601,00	2,30	457,70
11	280,00	5,00	78 400,00	1,61	2 309,50
Сумма	1007,00	-	167 705,00	35,21	2 576,73

Приложение № 3

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Fundamentals of smart technologies in electric power industry /

Основы цифровых технологий в электроэнергетике

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

Приложение № 4

ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО МОДУЛЮ

Тема курсовой работы выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с руководителем курсовой работы. Следует выбирать тему курсовой работы, о которой студент уже имеет представление, и учесть, что она может быть использована в качестве основы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Рекомендуемые научные темы, на основе которых формируется научная задача или вопрос для курсовой работы:

1. Цифровая подстанция;
2. Накопитель электрической энергии на базе аккумуляторной батареи;
3. Энергосберегающий трансформатор на аморфных сплавах;
4. Кабельная линия, реализованная на явлении сверхпроводимости;
5. Асинхронная машина двойного питания;
6. Выдача реактивной мощности синхронным генератором;
7. Солнечная электростанция;
8. Ветропарки морского или берегового базирования;
9. Биоэлектростанции на различных источниках первичной энергии;
10. Водородная энергетика;
11. Электрохимические генераторы (топливные элементы);
12. Гидроэнергетический потенциал Калининградской области;
13. Воздушно-компрессорные накопители энергии;
14. Электротранспорт;
15. Передачи постоянного тока;
16. Микросети (Microgrid);
17. Качество электрической энергии;
18. Место малой энергетики в энергоснабжении потребителей;
19. «Интеллектуальные сети» (Smart Grid);
20. Инфраструктура для электротранспорта.

Вопросы к защите курсовой работы

Защита курсовой работы проводится после предоставления завершенной работы и устранения всех замечаний. Защита проводится устно в формате собеседования по материалам работы и в форме ответа на контрольные вопросы. Общее количество вопросов зависит от качества ответов студента и уровня владения материалом представленной работы.

Типовые вопросы:

1. Цель выполнения курсовой работы.
2. Методика выявления и анализа принципов функционирования исследуемого объекта электроэнергетики.
3. Что характеризует энергетическая диаграмма объекта электроэнергетики?
4. Роль патентных исследований при рассмотрении объекта электроэнергетики.

5. Пояснить результаты исследований, выполненных в рамках курсовой работы и показать их обоснованность.

6. Какие методы научных исследований вами использовались в курсовой работе?

7. Какие результаты исследований, полученные в результате выполнения курсовой работы, будут использоваться в ходе дальнейшего выполнения магистерской работы?

Приложение № 5

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО МОДУЛЮ
«THEORY AND PRACTICE OF ENGINEERING RESEARCH / ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

1. Методологические основы научного познания: наука, знание, научная идея, умозаключение (этапы процесса научного познания), гипотеза, закон (привести примеры из ТОЭ), теория, общенаучные методы.
2. Методы теоретических и эмпирических исследований: метод - определение, общелогические методы (Анализ, Синтез, Аналогия, Абстрагирование, Обобщение, Индукция, Дедукция);
3. Тренды и сценарии развития мировой электроэнергетики: технологическая революция, технологические прорывы и переходы.
4. Тренды и сценарии развития мировой электроэнергетики: научные основы внедрение цифровых и интеллектуальных систем в электроэнергетике
5. Выбор направления научного исследования: цель, объект и предмет исследований.
6. Научное направление. Структурные единицы научного направления: комплексные проблемы, проблемы, тема научного исследования и научные вопросы.
7. Оценка экономической эффективности темы
8. Этапы научно - исследовательской работы
9. Поиск научной информации: Принципы актуальности, достоверности, объективности, информационного единства и релевантности данных.
10. Анализ нормативных документов, стандартов, патентов по теме исследований.
11. Обработка и хранение научной информации.
12. Теоретические исследования. Задачи и методы в теоретических исследованиях.
13. Теоретические исследования. Использование математических методов в исследованиях.
14. Теоретические исследования. Аналитические методы.
15. Теоретические исследования. Вероятностно-статистические методы.
16. Подобие и моделирование при научных исследованиях в электротехнике и электроэнергетике
17. Виды моделей, применяемых в электротехнике и электроэнергетике
18. Классификация, типы и задачи эксперимента.
19. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований

20. Математическая обработка результатов экспериментальных исследований.
Предварительная обработка экспериментальных данных
21. Математическая обработка результатов экспериментальных исследований. Оценка случайной погрешности прямых измерений.
22. Определение параметров эмпирических зависимостей методов наименьших квадратов.