



Программу составил(и):

*к.т.н, доцент, Нагорный Ф.Д.*

Рабочая программа

**Интеллектуальные технологии в энергетике**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, 09.03.03\_20\_Прикладная информатика\_ПрПИВТС\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 24.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения доцент, к.ф.м.н. Гюнтер Д.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: изучение основ организации современных информационных технологий и их применение в электротехнике и электроэнергетике, приобретение теоретических и практических знаний по вопросам автоматизации учета, управления и контроля электрпотребления на промышленных предприятиях.
1.2	Задачи:
1.3	- изучить принципы построения и функционирования информационных систем и технологий, инструментальные средства проектирования и эксплуатации информационных систем в электроэнергетике;
1.4	- приобрести навыки использования универсального и прикладного программного обеспечения информационных систем в профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Защита информации	
2.1.2	Информационная безопасность	
2.1.3	Проектирование информационных систем	
2.1.4	Проектирование систем SCADA	
2.1.5	CASE-технологии	
2.1.6	Программная инженерия	
2.1.7	Алгоритмы теории игр	
2.1.8	Базы данных	
2.1.9	Металлургические технологии	
2.1.10	Общая энергетика	
2.1.11	Проектный подход в технике	
2.1.12	Технологии программирования	
2.1.13	Численные методы	
2.1.14	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
2.1.15	Языки программирования	
2.1.16	Информационные системы и технологии	
2.1.17	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.18	Информатика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-2: Способен проектировать прикладные технологии и системы</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31	информационное обеспечение и принципы построения информационных систем управления технологическими процессами
ПК-2-32	методологические основы моделирования, принципы математического моделирования технологических процессов в системах управления
<b>УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений)</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-6-31	методы постановки и способы решения задач оптимального управления применительно к м технологиям в электроэнергетике и электротехнике
<b>ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31	современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

<b>УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений)</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У1 формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения
<b>ПК-2: Способен проектировать прикладные технологии и системы</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 использовать методы системного моделирования технологических процессов
<b>ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
<b>УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений)</b>
<b>Владеть:</b>
УК-6-В1 современными методами постановки и решения задач оптимизации технологических процессов
УК-6-В2 методологией использования информационных технологий для выработки и реализации управленческих решений в энергетике
<b>ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ПК-2: Способен проектировать прикладные технологии и системы</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 современными компьютерными методами математического моделирования технологических процессов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы информационных технологий в энергетике</b>							

1.1	Цели, предмет и задачи курса. Возникновение и этапы становления информационных технологий. Классификация информационных технологий. Информатизация энергетического комплекса. Этапы и эволюция развития информационных технологий в энергетике. Сведения об устройстве систем учета электрической энергии в распределительных электрических сетях. Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС КУЭ). Учет энергии на оптовом и розничном рынках электрической энергии и мощности. /Лек/	8	6		Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Понятие информации, ее виды, характеристики. Обзор и тенденции развития компьютерных технологий, основные направления развития, основные понятия и термины. Перспективы развития современных информационных технологий в энергетике. Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии. Розничный рынок и его субъекты. /Ср/	8	18		Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Рынок электроэнергии (оптовый и розничный). Расчет экономической эффективности внедрения АИИС КУЭ на рынке электроэнергии. /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Разработка технического задания (ТЗ) на развитие электроэнергетических систем. Разработка информационного обеспечения ИУС. Моделирование теплообменных процессов. /Лаб/	8	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС КУЭ)</b>							

2.1	<p>Коммерческий и технический учет электроэнергии. Точки и зоны учета. Учет выработанной и потребленной электроэнергии.</p> <p>Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях. Функции и задачи уровней АИИС КУЭ. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ. Основные функции и задачи различных уровней АИИС. Состав оборудования уровней АИИС. /Лек/</p>	8	6		<p>Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
2.2	<p>Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии. Виды АСУ -Электро и АСУ-Энерго. Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка. Системы учета электроэнергии в секторе ЖКХ. /Ср/</p>	8	18		<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
2.3	<p>Поколения АИИС КУЭ. Сравнение аппаратной части этих систем. Выдача заданий для выполнения контрольной работы. /Пр/</p>	8	6		<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
2.4	<p>Аппаратное обеспечение АИИС КУЭ. Структура и оборудование АИИС КУЭ предприятий, учреждений и энергокомпаний. Разработка, внедрение и эксплуатация АИИС КУЭ. /Лаб/</p>	8	9		<p>Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
	<p><b>Раздел 3. Технологии обработки инженерной информации</b></p>							
3.1	<p>Математическое моделирование инженерных задач. Информационные модели энергосистемы для управления режимом. Особенности межсистемных перетоков электрической энергии. Автоматизированные системы контроля и учета энергии (АСКУЭ). Система визуализации вычислений при решении инженерных задач. Компьютерные технологии и программные средства в энергетике. /Лек/</p>	8	6		<p>Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			

3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотребления (АСКУЭ). Принципы создания и межуровневые интерфейсы АСКУЭ промышленных предприятий. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету с оценкой. /Ср/	8	41		Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Структура и функциональные возможности информационно-измерительных систем АСКУЭ, АСДУ в электроэнергетике. /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Математические модели механической части электропривода. Модели электрических двигателей, полупроводниковых преобразователей и сопутствующего электротехнического оборудования. Моделирование рабочих и аварийных режимов электротехнических систем и комплексов. /Лаб/	8	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Проведение зачета с оценкой /ЗачётСОц/	8	4		Э1 Э2 Э3 Э4			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к зачету с оценкой (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-У1, УК-6-31, УК-6-У1):

1. Понятие информации, ее виды, характеристики.
2. Тенденции развития компьютерных технологий, основные направления развития, основные понятия и термины.
3. Возникновение и этапы становления информационных технологий.
4. Классификация информационных технологий.
5. Информатизация энергетического комплекса.
6. Этапы и эволюция развития информационных технологий в энергетике.
7. Устройство систем учета электрической энергии в распределительных электрических сетях.
8. Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС КУЭ).
9. Рынок электроэнергии (оптовый и розничный).
10. Учет энергии на оптовом и розничном рынках электрической энергии и мощности.
11. Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии.
12. Розничный рынок и его субъекты.
13. Перспективы развития современных информационных технологий в энергетике.
14. Коммерческий и технический учет электроэнергии.
15. Точки и зоны учета.
16. Учет выработанной и потребленной электроэнергии.
17. Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях.
18. Функции и задачи уровней АИИС КУЭ.
19. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ.
20. Основные функции и задачи различных уровней АИИС.
21. Состав оборудования уровней АИИС.
22. Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии.
23. Виды АСУ-Электро и АСУ-Энерго.
24. Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка.
25. Системы учета электроэнергии в секторе ЖКХ.
26. Математическое моделирование инженерных задач.
27. Информационные модели энергосистемы для управления режимом.
28. Особенности межсистемных перетоков электрической энергии.
29. Автоматизированные системы контроля и учета энергии (АСКУЭ).
30. Система визуализации вычислений при решении инженерных задач.
31. Компьютерные технологии и программные средства в энергетике.
32. Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета.
33. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотребления.
34. Принципы создания и межуровневые интерфейсы АСКУЭ промышленных предприятий.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Контрольная работа включает в себя выполнение расчетно-графической работы на тему: "Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии" (ОПК-2-В1, ПК-2-В1, УК-6-В1, УК-6-В2). Целью работы является закрепление теоретических и практических навыков работы в области автоматизированных информационно-измерительных систем учета электроэнергии.

В работе необходимо:

1. Рассчитать и установить автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
2. Описать назначение, основные выполняемые задачи;
3. Типовая структура АИИС КУЭ. Установить информационно-измерительный комплекс (ИИК);
4. Нарисовать типовую структуру АИИС КУЭ.

Исходные данные: индивидуальные варианты заданий, включающие в себя: напряжение, нагрузку, длину линии, мощность трансформаторов второй подстанции.

Для выполнения работы оформляется расчетно-пояснительная записка, которая содержит следующие структурные элементы: титульный лист, задание, содержание, введение, описание назначения, основные выполняемые задачи автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), типовая структура АИИС КУЭ, описание информационно-измерительного комплекса, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости).

Объем расчетно-графической работы – 20-25 стр.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой. Дифференцированная оценка по дисциплине рассчитывается как среднее арифметическое по результатам выполнения контрольной работы и проверочных заданий по итогам каждого раздела дисциплины.

Дистанционно зачет с оценкой проводится в LMS Canvas. Тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - две. Зачитывается наилучший результат.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas:



1. Какие именно оптимальные задачи могут быть решены с помощью встроенного математического аппарата Excel?
  - а) Любые.
  - б) Те задачи, у которых при наличии целевой функции отсутствуют ограничения.
  - в) Те задачи, у которых заданы ограничения, но целевая функция может принимать любые значения.
  - г) Средствами Excel могут быть решены задачи математического программирования, в условиях которых задана целевая функция и ограничения.
2. Что имеет объект с точки зрения управления?
  - а) параметры;
  - б) данные для управления;
  - в) вход и выход;
  - г) свойства.
3. Откуда устройство управления знает, что делать?
  - а) из программы;
  - б) от датчика;
  - в) от исполнительного механизма;
  - г) от оператора.
4. Для автоматизации хранения, поиска и управления неструктурированной информацией
  - а) система оптического распознавания символов
  - б) система автоматизации деловых процедур
  - в) система обработки изображений документов
  - г) система управления документами
5. Программы, предназначенные для реализации технологий информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений на основе применения экономико-математического моделирования и принципов искусственного интеллекта
  - а) личные информационные системы
  - б) системы управления проектами
  - в) экспертные системы
  - г) системы подготовки презентаций
6. Задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления решается при помощи...
  - а) методов стандартизации;
  - б) методов безотказности;
  - в) методов ремонтпригодности;
  - г) методов надежности.
7. В чем различие функций каналов прямой и обратной связи в информационной системе на примере электроэнергетического производства?
  - а) По каналам прямой связи оператор принимает информацию от рассредоточенных объектов системы, а каналы обратной связи служат для контроля исполнения команд оператора.
  - б) По каналам прямой связи оператор воздействует на технологические объекты управления, а результат этих воздействий с помощью аппаратных средств возвращает оператору для контроля их исполнения.
  - в) Прямая связь служит для передачи сигнала аварийной ситуации на производстве, а обратная связь от источника аварии пытается автоматически восстановить работоспособность системы.
  - г) При технически совершенном оборудовании обратная связь становится ненужной.
8. К точности управления относится...
  - а) величина регулируемого параметра;
  - б) разброс значений параметра;
  - в) соответствие параметра заданному значению;
  - г) величина отклонения фактического значения параметра от заданного.
9. Технологический процесс обработки данных разрабатывается для ...
  - а) указания последовательности операций обработки данных
  - б) определения алгоритма программы
  - в) отображения пути к данным
  - г) проектирования ИС
  - д) указания взаимосвязи программ
10. Что представляет собой автоматизация документооборота
  - а) все ответы верны
  - б) поиск и архивное хранение документов
  - в) комплексная автоматизация процессов разработки, согласования и распространения документов

11. Регулирующие системы...
- а) приводят состояние объекта к норме;
  - б) регулируют выход объекта;
  - в) поддерживают значение параметра на заданном уровне;
  - г) воздействуют на объект.
12. На верхнем уровне многоуровневой системы управления обычно находится...
- а) оператор;
  - б) компьютер;
  - в) диспетчер;
  - г) контроллер.
13. Назначение исполнительных механизмов...
- а) включать-выключать;
  - б) открывать-закрывать;
  - в) воздействовать на вход объекта;
  - г) воздействовать на выход объекта;
14. Что делают интеллектуальные системы?
- а) вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение.
  - б) производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации без преобразования данных.
  - в) выполняют инженерные расчеты, создают графическую документацию.
  - г) вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий.
15. Для чего предназначены информационные системы управления технологическими процессами?
- а) для автоматизации функций управленческого персонала.
  - б) для автоматизации функций производственного персонала.
  - в) для автоматизации любых функций компании и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции
  - г) для автоматизации работы при создании новой техники или технологии.
16. Дать характеристику Сигнала в системе АСКУЭ
- а) это информационная функция, несущая сообщение о физических свойствах, состоянии или поведении какой-либо физической системы, объекта или среды
  - б) это отношение разброса значений выборок от среднего арифметического к значению среднего арифметического всех выборок
  - в) это отношение одной функции к другой
  - г) это временная функция, характеризующая изменение зависимой переменной при изменении аргумента функции во времени
17. Укажите каналы связи, используемые в системах АСКУЭ в сетях 0,4 кВ -
- а) GSM-канал
  - б) Радиоканал
  - в) Оптоволоконный канал
  - г) Нарочно
  - д) PLC-канал
  - е) GPRS-канал
18. Суммарная установленная мощность электростанций ЕЭС России составляет
- а) 200 ГВт
  - б) 2. 200 кВт
  - в) 150 ГВт
  - г) 800 ГВт
  - д) 100 Вт
19. Каковы основные недостатки приборного учета электроэнергии, выполненного только на базе электросчетчиков?
- а) грубая аппроксимация реального процесса электропотребления
  - б) неполнота и фрагментарность энергоучета
  - в) низкая точность и достоверность
  - г) анахронизм
  - д) малая информативность и высокая трудоемкость
  - е) низкий класс точности приборов учета
20. Каковы преимущества автоматизированного учета электроэнергии на промышленных предприятиях?
- а) минимум участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных
  - б) достоверность, точность, оперативность контроля за энергопотреблением
  - в) гибкость и адаптация к различным тарифным системам
  - г) возможность минимизации энергозатрат на основе полного контроля всего процесса

- д) энергопотребления
21. Является ли истинным утверждение – Преимуществом автоматизированного учета электроэнергии по отношению к обычному приборному учету является возможность минимизации энергозатрат на основе полного процесса энергопотребления?
- а) да, является  
б) нет, не является
22. На верхнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:
- а) ПЭВМ  
б) контроллер  
в) первичные измерительные преобразователи
23. Сколько иерархических уровней имеет обобщенная структурная схема АСКУЭ?
- а) два  
б) три  
в) пять
24. Как классифицируют АСКУЭ по способу доступа информации?
- а) централизованные  
б) децентрализованные
25. Какие виды учета электроэнергии реализуют на предприятиях?
- а) коммерческий  
б) технический  
в) бухгалтерский  
г) статистический
26. Какие объекты должны обязательно выделяться в группы учета для коммерческой АСКУЭ?
- а) потребители разных тарифных групп  
б) субагенты  
в) все потребители
27. Что понимают под процессом моделирования?
- а) Обработку данных о показателях, какого-либо процесса, системы.  
б) Процесс воспроизведения наиболее существенных характеристик объекта.  
в) Разработку схемы процесса, таблицы данных о показателях процесса.
28. Как в общем классифицируют виды моделей?
- а) Модели могут быть концептуальные, физические и математические.  
б) Модели могут быть формальные и логические.  
в) Модели могут быть физические, химические, географические, изобразительные и т.д.
29. Сущность и содержание математической модели?
- а) Модель отражает внешние характеристики системы (фотография, карта).  
б) Модель отражает свойства системы и процессы, протекающие в них с помощью формул математики, физики, химии, механики и т.д.  
в) Модель с помощью формул математики, физики, химии, механики и т.д. позволяет разработать процесс или систему.
30. Какой вид модели называют математической моделью процесса?
- а) Феноменологическое описание системы.  
б) Модель, выполненную с соблюдением геометрических и физических критериев подобия.  
в) Описание на каком-либо формальном языке позволяющее выносить суждения о некоторых чертах поведения системы.
31. Какой вид модели называют моделью оптимизации процесса?
- а) Математическую модель процесса, в которой определена целевая функция и дополнительные условия.  
б) Физическую модель процесса, позволяющую в лабораторных условиях воспроизвести некоторые черты технологического процесса.  
в) Модель процесса позволяющую наблюдать за протеканием процесса на основе имитации функционирования системы.
32. С какой целью осуществляется построение модели процесса?
- а) Для визуализации функционирования процесса (системы).  
б) Для достижения практических результатов, исследования объекта, демонстрации.  
в) Для получения результатов обработки экспериментальных статистических данных.

33. Почему разрабатываемым моделям процесса присуща доля субъективизма?
- Из-за того, что модель отражает наиболее существенные стороны исследуемого объекта.
  - Из-за того, что для достижения практических результатов моделируется конкретный объект.
  - Из-за того, что в процессе моделирования участвуют: исследователь, объект и модель.
34. Каков порядок этапов моделирования?
- Постановка задачи - выбор и построение структуры модели- математическое описание блоков - исследование модели - экспериментальная проверка модели.
  - Постановка задачи - выбор и построение структуры модели - экспериментальная проверка модели - математическое описание блоков- исследование модели.
  - Постановка задачи - исследование модели. - выбор и построение структуры модели - экспериментальная проверка модели - математическое описание блоков
35. Что является критерием оптимальности при моделировании, когда прекращать моделирование?
- Критерий- отношение потерь от ошибочных решений к затратам на совершенствование модели, при достижении результата, указанного в постановке задачи процесс моделирования, прекращают.
  - Критерий - величина затрат на разработку модели, при достижении указанных затрат процесс моделирования прекращают.
  - Критерий- невозможность математического описания процесса, при выявлении отсутствия формализованного описания процесс моделирования прекращают.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на зачете с оценкой, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

$90 \leq$  Процент верных ответов  $\leq 100$  - отлично

$75 \leq$  Процент верных ответов  $< 90$  - хорошо

$60 \leq$  Процент верных ответов  $< 75$  – удовлетворительно

Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы:

- Теоретические сведения изложены в достаточном объеме, четко и последовательно
- Исследуются и сравниваются разные подходы, методики, приводятся собственные суждения и выводы
- Приведено описание назначения, основные выполняемые задачи автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
- Разработана и описана типовая структура АИИС КУЭ
- Приведено описание информационно-измерительного комплекса
- Расставлены ссылки на источники
- Текст написан грамотно, стилистически выдержан
- Текст оформлен в соответствии с требованиями

Работа оценивается на отлично, если:

- теоретические сведения изложены в достаточном объеме, четко и последовательно, использованы выводы (позиции, мнения и др.) известных ученых, профессионалов, исследуются и сравниваются разные подходы, методики, приводятся собственные суждения и выводы, имеются примеры, даются ссылки на источники, текст написан грамотно, стилистически выдержан и оформлен в соответствии с требованиями.

- описание назначения, основные выполняемые задачи автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) приведено развернуто в полном объеме, разработана и описана типовая структура АИИС КУЭ, даны пояснения, описание информационно-измерительного комплекса приведено верно, в полном объеме, соответствует АИИС КУЭ.

В целом по работе: расставлены ссылки на источники, текст написан грамотно, стилистически выдержан, оформлен в соответствии с требованиями.

Выполнение работы оценивается как хорошее, если она соответствует всем критериям, перечисленным выше, но отсутствует описание и сравнения разных подходов, методик и т.д. с последующим формированием собственных выводов на данный счет. Описание назначения, основные выполняемые задачи автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) приведено в полном объеме, но присутствуют неточности, разработана типовая структура АИИС КУЭ, но описана кратко, без пояснений, описание информационно-измерительного комплекса приведено верно, в полном объеме, соответствует АИИС КУЭ.

В целом по работе: расставлены ссылки на источники, текст написан грамотно, стилистически выдержан, оформлен в соответствии с требованиями.

Выполнение работы оценивается как удовлетворительное, если она соответствует всем критериям, перечисленным выше, но в работе отсутствуют описание и сравнения разных подходов, методик и т.д. с последующим формированием собственных выводов на данный счет. Описание назначения, основные выполняемые задачи автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) приведено в не полном объеме, разработана типовая структура АИИС КУЭ, но описана кратко, без пояснений, отсутствует описание информационно-измерительного комплекса

Если расчетно-графическая работа не соответствует критериям, перечисленным выше, то оценивается неудовлетворительно.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Рябов И.В.	Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие		Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439330">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439330</a>
Л1.2	Извозчикова В.В.	Эксплуатация и диагностирование технических и программных средств информационных систем: учебное пособие		Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481761">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481761</a>
Л1.3	Шойко В.П.	Автоматическое регулирование в электрических системах: учебное пособие		Новосибирск : НГТУ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228798">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228798</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Ю.Б. Гриценко	Архитектура предприятия: учебное пособие		Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480496">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480496</a>
Л2.2	А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий: учебник		Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469047">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469047</a>
Л2.3	В.В. Титков, Э.И. Янчус	Компьютерные технологии: ComsolMultiphysics в задачах энергетики : учебное пособие		Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362998">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362998</a>
Л2.4	Корниенко В.Т.	Обеспечение безопасности передачи информации в радиотехнических системах с примерами в проектах LabVIEW: учебное пособие		, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493066">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493066</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева	Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум		Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439230">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439230</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Э2	LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Э3	НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
Э4	Университетская библиотека ONLINE	<a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a> - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
И.2	<a href="https://elbib.ru/">https://elbib.ru/</a> - Научная электронная библиотека
И.3	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
И.4	<a href="http://www.tehlit.ru">http://www.tehlit.ru</a> - Библиотека нормативно-технической литературы
И.5	<a href="http://www.it-daily.ru">http://www.it-daily.ru</a> – Новости российского ИТ-рынка

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика\_Иванов\_И.И.\_БМТ-19\_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.