

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 18.09.2024 09:32:12

Уникальный программный идентификатор:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института агроинженерии

 Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.01 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Программа подготовки Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Уровень высшего образования – магистратура

Квалификация – магистр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в энергетике агропромышленного комплекса» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Уразов С.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Электрооборудование и электротехнологии»

«14» мая 2024 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов», доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии Института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	25

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, технологический, педагогический.

**Цель дисциплины** – подготовка магистра к ведению научной работы, необходимой для принятия рациональных решений в области собственной личной и профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- научить осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- дать понимание корректного использования современных коммуникативных технологий для взаимодействия с научным сообществом;
- показать порядок планирования экспериментальных исследований, анализа результатов и научить формулировать выводы по результатам;
- научить выбирать методики проведения экспериментов и испытаний для решения конкретных профессиональных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-37 Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	Знания	умения	навыки
ИД-1.ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать о способах разработки численных моделей технических и технологических процессов (ФТД.01-3.1)	Обучающийся должен уметь осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс (ФТД.01-У.1)	Обучающийся должен владеть навыком реструктурирования информации для углубления детализации (ФТД.01-Н.1)

ПК-42 Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации	Обучающийся должен знать основные методы системного проектирования современных систем (ФТД.01-3.2)	Обучающийся должен уметь оценивать «слабые» места функционирующих технических систем (ФТД.01-У.2)	Обучающийся должен владеть навыком перспективного планирования работ (ФТД.01-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые технологии в энергетике агропромышленного комплекса» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 семестре;
- заочная форма обучения: на 1 и 2 курсе.
- очно-заочная форма обучения: на 1 курсе.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)	14	6	14
Практические занятия (ПЗ)	14	-	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	6	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>80</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

Тема	Наименование раздела и темы	Трудоемкость					
		Всего часов	в том числе				
			контактная			СР	Конт- роль
Лек	Лаб	Пр					
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Системное проектирование	52	12	–	–	40	
1.1	Введение в дисциплину	2	2	–	–	–	X
1.2	Системный инжиниринг	14	4	–	–	10	X
1.3	Современные цифровые технологии	36	6	–	–	30	X
	Раздел 2. Численные методы в технических системах	56	2	–	14	40	
2.1	Хранение и обработка данных в системах	26	–	–	6	20	X
2.2	Моделирование в вычислительных средах	30	2	–	8	20	X
	Контроль	–	X	X	X	X	–
	Общая трудоемкость	108	14	–	14	80	–

#### Заочная форма обучения

Тема	Наименование раздела и темы	Трудоемкость					
		Всего часов	в том числе				
			контактная			СР	Конт- роль
Лек	Лаб	Пр					
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Системное проектирование	46	6	–	–	40	
1.1	Введение в дисциплину	2	2	–	–	–	X
1.2	Системный инжиниринг	12	2	–	–	10	X
1.3	Современные цифровые технологии	32	2	–	–	30	X
	Раздел 2. Численные методы в технических системах	58	–	6	–	52	
2.1	Хранение и обработка данных в системах	22	–	2	–	20	X
2.2	Моделирование в вычислительных средах	36	–	4	–	32	X
	Контроль	4	X	X	X	X	4
	Общая трудоемкость	108	6	6	–	92	4

## Очно-заочная форма обучения

Тема	Наименование раздела и темы	Трудоемкость								
		Всего часов	в том числе				СР	Конт- роль		
			контактная							
1	2	3	Лек	Лаб	Пр	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Системное проектирование	52	12	–	–	–	–	–	40	
1.1	Введение в дисциплину	2	2	–	–	–	–	–	–	X
1.2	Системный инжиниринг	14	4	–	–	–	–	–	10	X
1.3	Современные цифровые технологии	36	6	–	–	–	–	–	30	X
	Раздел 2. Численные методы в технических системах	56	2	–	–	14	–	–	40	
2.1	Хранение и обработка данных в системах	26	–	–	–	6	–	–	20	X
2.2	Моделирование в вычислительных средах	30	2	–	–	8	–	–	20	X
	Контроль	–	X	X	X	X	X	X	X	–
	Общая трудоемкость	108	14	–	–	14	–	–	80	–

### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.1. Содержание дисциплины

##### *Раздел 1. Системное проектирование*

Введение. Роль, место и важность дисциплины для развития науки и техники.

Проектирование систем как единого целого. Системный инжиниринг, как подход ориентированный на результат проектирования. Интегральный подход к проектированию. Методы оптимизации проектов. Интегральный подход в системном инжиниринге и перспективы его применения.

Цифровизация и цифровая трансформация. Цифровая трансформация в России и мире. Перспективы, цели и задачи цифровой трансформации. Функционирование PDM-систем. Сложности в организации работы PDM-систем. Системы управления производством как единым целым.

## Раздел 2. Численные методы в технических системах

Цели и задачи разработки математических моделей для управления производственными процессами. Необходимость разработки численных моделей производственных процессов. Применение вычислительных сред для решения задач разработки численных моделей технических систем.

### 4.2. Содержание лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в дисциплину	2	
2	Системный инжиниринг	4	
3	Современные цифровые технологии	6	+
4	Моделирование в вычислительных средах	2	+
	Итого	14	40%

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в дисциплину	2	
2	Системный инжиниринг	2	+
3	Современные цифровые технологии	2	+
	Итого	16	40%

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в дисциплину	2	
2	Системный инжиниринг	4	
3	Современные цифровые технологии	6	+
4	Моделирование в вычислительных средах	2	+
	Итого	14	40%



### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практического занятия	Количество часов	Практическая подготовка
1	Хранение и обработка данных в системах	2	
2	Моделирование в вычислительных средах	4	+
	Итого	6	40%

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практического занятия	Количество часов	Практическая подготовка
1	Хранение и обработка данных в системах	6	
2	Моделирование в вычислительных средах	8	+
	Итого	14	40%

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практического занятия	Количество часов	Практическая подготовка
1	Хранение и обработка данных в системах	6	
2	Моделирование в вычислительных средах	8	+
	Итого	14	40%

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	80	92	80
<b>Итого</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>80</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очная форма обучения
1.	Системный инжиниринг	10	10	10
2.	Современные цифровые технологии	30	30	30
3.	Математическое моделирование систем	20	20	20
4.	Моделирование в вычислительных средах	20	32	20
	<b>Итого</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>80</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Бондаренко, Е. В. Компьютерные технологии : [Электронный ресурс] учебно-практическое пособие. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2014. – 91 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363221>
2. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : [Электронный ресурс] учебное пособие. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612961>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### Основная

1. Матвеева, Л. Г. Новые концепции, инструменты и технологии управления промышленным предприятием : [Электронный ресурс] учебник. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 200 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598587>
2. Лебедев, Е. А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации : [Электронный ресурс] учебное пособие. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 213 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564254>
3. Костоготов, А. А. Математическое моделирование, оптимизация и идентификация физических, естественнонаучных и технических систем и объектов : учебное пособие / А. А. Костоготов, С. В. Лазаренко, О. А. Сафарьян. — Ростов-на-Дону : Донской

ГТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7890-1401-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238238>

#### **Дополнительная**

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – М.:Флинта, 2016. – 271 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>
2. Селиванова, З. М. Технология производства электронных средств : [Электронный ресурс] учебное пособие. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 81 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499048>
3. Шишов, О. В. Современные технологии промышленной автоматизации : [Электронный ресурс] учебное пособие – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

#### **Периодические издания**

«Автоматизация в промышленности», «Автоматизация и современные технологии», «Достижения науки и техники АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Светотехника», «Электричество», «Энергетик», «Энергоназор»

### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Бондаренко, Е. В. Компьютерные технологии : [Электронный ресурс] учебно-практическое пособие. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2014. – 91 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363221>
2. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : [Электронный ресурс] учебное пособие. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612961>

### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).  
- My TestX Pro11.

Программное обеспечение:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Красная, 38, учебный корпус, аудитории № 302э.

#### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Аудитория №303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» - 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус.

#### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Для аудитории №303: НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	17
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	17
4.1.2.	Тестирование	18
4.1.3.	Контрольная работа	22
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.	Зачет	22

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-37 Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	Знания	умения	навыки	
ИД-1.ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать о способах разработки численных моделей технических и технологических процессов (ФТД.01-3.1)	Обучающийся должен уметь осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс (ФТД.01-У.1)	Обучающийся должен владеть навыком реструктурирования информации для углубления детализации (ФТД.01-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - зачет.

ПК-42 Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации	Обучающийся должен знать основные методы системного проектирования современных систем (ФТД.01-3.2)	Обучающийся должен уметь оценивать «слабые» места функционирующих технических систем (ФТД.01-У.2)	Обучающийся должен владеть навыком перспективного планирования работ (ФТД.01-Н.2)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - зачет.

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.01-3.1	Обучающийся не знает о способах разработки численных моделей технических и технологических	Обучающийся слабо ориентируется в способах разработки численных моделей технических и	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании знаний о способах разработки	Обучающийся грамотно применяет знания о способах разработки численных моделей технических и

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	процессов	технологических процессов проблемной ситуации	численных моделей технических и технологических процессов	технологических процессов проблемной ситуации
ФТД.01-3.2	Обучающийся не знает основных методов системного проектирования современных систем	Обучающийся слабо ориентируется в основных методах системного проектирования современных систем	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании знаний об основных методах системного проектирования современных систем	Обучающийся грамотно применяет познания об основных методах системного проектирования современных систем
ФТД.01-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс	Обучающийся показывает слабо развитое умение осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании умения осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс	Обучающийся показывает достаточное умение осуществлять интеграцию численных моделей технических систем в единый комплекс
ФТД.01-У.2	Обучающийся не умеет оценивать «слабые» места функционирующих технических систем	Обучающийся показывает слабо развитое умение оценивать «слабые» места функционирующих технических систем	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании умения оценивать «слабые» места функционирующих технических систем	Обучающийся показывает достаточное умение оценивать «слабые» места функционирующих технических систем
ФТД.01-Н.1	Обучающийся не проявляет навыка реструктурирования информации для углубления детализации	Обучающийся слабо применяет навык реструктурирования информации для углубления детализации	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании навыка реструктурирования информации для углубления детализации	Обучающийся грамотно применяет навык реструктурирования информации для углубления детализации
ФТД.01-Н.2	Обучающийся не проявляет навыка перспективного планирования работ	Обучающийся слабо применяет навык перспективного планирования работ	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании навыка перспективного планирования работ	Обучающийся грамотно применяет навык перспективного планирования работ



### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

1. Бондаренко, Е. В. Компьютерные технологии : [Электронный ресурс] учебно-практическое пособие. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2014. – 91 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363221>

2. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : [Электронный ресурс] учебное пособие. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612961>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Цифровые технологии в энергетике агропромышленного комплекса», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

<b>№</b>	<b>Оценочные средства</b>	<b>Код и наименование индикатора компетенции</b>
	<b>Ответ на практическом занятии</b>	
1.1	Порядок решения полиномиальных уравнений в вычислительных средах	ИД-1.ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	Порядок решения линейных однородных дифференциальных уравнений в вычислительных средах	
1.3	Порядок решения систем полиномиальных уравнений в вычислительных средах	
1.4	Порядок решения систем линейных однородных дифференциальных уравнений в вычислительных средах	
1.5	Порядок разработки алгоритма для решения линейных дифференциальных уравнений двух переменных	
1.6	Порядок разработки алгоритма для решения дифференциальных уравнений с непостоянными параметрами	
1.7	Как преобразовать сложные функции в вычислительных	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
	средах?	
1.8	Как моделируется работа асинхронного двигателя?	
1.9	Как моделируется работа электрического привода?	
1.10	Как моделируется работа автоматизированного электрического привода?	
2.1	Что означает «техническое перевооружение»?	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации
2.2	Что означает «перспективный план»?	
2.3	Какое значение имеет энергосбережение для технического перевооружения организации?	
2.4	Что такое «системное проектирование»?	
2.5	Что означает «цифровизация производства»?	
2.6	Что означает «бутылочное горлышко» в производственном процессе?	
2.7	Для чего нужна унификация при проектировании технических систем?	
2.8	Какова роль государственного регулирования в цифровизации энергетики?	
2.9	Что такое «системный инжиниринг»?	
2.10	Что подразумевает интегральный подход в проектировании технических систем?	

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1.1	Для корректной обработки данных в рамках СУБД (систем управления базами данных) их необходимо нормализовать. Это означает что: - запись данных должна быть перпендикулярной; - запись данных должна быть сделана черной тушью; - запись данных должна быть читаемой; - <b>данные должны быть записаны минимальными «неделимыми» значащими блоками в отдельных ячейках</b>	ИД-1.ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	В СУБД (системах управления баз данных) допускается нарушать принципы нормализации, если:	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- очень хочется;</li> <li>- стоимость разработки СУБД превышает годовой бюджет организации как минимум на 10%;</li> <li>- стоимость разработки СУБД превышает годовой бюджет организации как минимум на 25%;</li> <li>- <b>данные будут только храниться в базе, но не обрабатываться</b></li> </ul>	
1.3	<p>Высшие гармоники тока называют так потому что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- их используют как музыкальный инструмент</li> <li>- они имеют высокое значение амплитуд</li> <li>- <b>их рассматривают как синусоидальные слагаемые тока с регулярной частотой</b></li> </ul>	
1.4	<p>Какой цикл используется при разработке алгоритма с вариативным числом повторений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цикл вегетации</li> <li>- цикл «для» (for ... next)</li> <li>- <b>цикл «пока» (while)</b></li> </ul>	
1.5	<p>Указать НЕдопустимый способ передачи информации между техническими устройствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постоянным сигналом</li> <li>- периодическим сигналом</li> <li>- зашифрованным сигналом</li> <li>- <b>виртуальным сигналом</b></li> </ul>	
1.6	<p>Особенностью работы базы данных по технологии DAO (Data Access Object) по сравнению с технологией ADO (ActiveX Data Objects) является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа базы данных регулируется законами даосизма;</li> <li>- используются пассивные объекты данных;</li> <li>- невозможность работы вне режима монопольного доступа;</li> <li>- <b>при изменении данных система блокирует изменение всей строки таблицы для других источников, а не только той ячейки где происходит изменение</b></li> </ul>	
1.7	<p>Указать основное преимущество использования технологии работы с данными DAO в сравнении с ADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование законов даосизма;</li> <li>- обработка данных происходит без потерь;</li> <li>- обработка данных происходит на большом расстоянии;</li> <li>- <b>обработка данных происходит быстрее</b></li> </ul>	
1.8	<p>Указать основное преимущество использования технологии работы с данными ADO в сравнении с DAO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не используются законы даосизма;</li> <li>- обработка данных происходит без потерь;</li> <li>- обработка данных происходит на большом расстоянии;</li> <li>- <b>высокая гибкость использования</b></li> </ul>	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1.9	В <u>промышленных</u> сетях используют набор стандартов коммуникации: - TCP/IP (Transmission Control Protocol, Internet Protocol); - NNTP (Network News Transfer Protocol); - ISDN (Integrated Services Digital Network); - <b>HART (Highway Addressable Remote Transducer)</b>	
1.10	Закончить фразу корректно: «К программам САПР не относят...» - Компас 3D - AutoCAD - nanoCAD - <b>MathCAD</b>	
2.1	Функционально системное проектирование решает задачу связать в рамках одной модели: - возможность и способы изготовления изделия в заданных условиях; - структуру, расположение в пространстве и форму составных частей объекта; - элементы системы; - <b>физические или информационные процессы в объекте</b>	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации
2.2	Типичный алгоритм разработки проекта или плана перевооружения имеет характер: - регрессионного процесса - корреляционного процесса - революционного процесса - <b>итерационного процесса</b>	
2.3	Указать ошибочное завершение фразы: «К преимуществам унификации относят...»: - уменьшение запасов используемых технических средств - сокращение разнообразия трудовых функций работников - <b>увеличение количества рабочих мест на предприятии</b>	
2.4	Закончить фразу корректно: «Системное проектирование обязывает учитывать...» - технико-экономические показатели проекта - соблюдение экологических требований - соблюдение интересов «третьих лиц» - соблюдение моральных требований - <b>все перечисленное</b>	
2.5	Мозговой штурм при системном проектировании реализуется в два последовательных этапа: - 1) сбор мозговых косточек, 2) метание мозговых косточек;	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1) совещание, 2) банкет;</li> <li>- 1) опрос мнений; 2) составление рейтинга мнений;</li> <li>- <b>1) генерация идей, 2) анализ и критика идей</b></li> </ul>	
2.6	<p>Энергосбережение при техническом перевооружении производства необходимо учитывать потому что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- так сказал Заратустра;</li> <li>- бережливость увеличивает капитализацию предприятия;</li> <li>- позволяет снизить падеж КРС;</li> <li>- <b>уменьшает производственную себестоимость</b></li> </ul>	
2.7	<p>Совокупностью взаимосвязанных процессов последовательного изменения технического состояния называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- амортизация;</li> <li>- эксплуатация;</li> <li>- утилизация;</li> <li>- <b>жизненный цикл</b></li> </ul>	
2.8	<p>Модель системы, предполагающая что внутреннее содержание отдельного объекта неизвестно или не важно называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анонимной;</li> <li>- консолидированной;</li> <li>- «белый ящик»</li> <li>- «черный ящик»</li> </ul>	
2.9	<p>PDM/PLM/TDM системы необходимы для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки модели производства;</li> <li>- разработки виртуальной модели производства;</li> <li>- управления исходными данными;</li> <li>- <b>обеспечения процедур САПР</b></li> </ul>	
2.10	<p>Закончить фразу корректно: «PDM-система не учитывает...»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изготовление объекта</li> <li>- монтаж и наладку объекта</li> <li>- ремонт объекта</li> <li>- ликвидацию/утилизацию объекта</li> <li>- <b>нейтрализацию объекта</b></li> </ul>	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
--------------	---

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию. Контрольная работа оформляется в виде текстового документа на листах формата А4 объемом не 8-15 страниц.

Шкала и критерии оценивания контрольно работы представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	Работа не содержит критичных ошибок, количество малозначимых ошибок невелико
Оценка «не зачтено»	Работа содержит многочисленные ошибки, в том числе критичные

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

#### Вопросы к зачету

№	Оценочные средства	Код и наименование
---	--------------------	--------------------

	<b>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</b>	<b>индикатора компетенции</b>
1.1	Системы управления базами данных (СУБД). Основные требования к СУБД цифровых и цифровизированных систем	ИД-1.ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	Системы управления базами данных (СУБД). Нормальные формы и правила нормализации данных	
1.3	Порядок решения систем полиномиальных уравнений в вычислительных средах	
1.4	Порядок решения систем линейных однородных дифференциальных уравнений в вычислительных средах	
1.5	Порядок разработки алгоритма для решения линейных дифференциальных уравнений двух переменных	
1.6	Порядок разработки алгоритма для решения дифференциальных уравнений с непостоянными параметрами	
1.7	Как преобразовать сложные функции в вычислительных средах?	
1.8	Как моделируется работа асинхронного двигателя?	
1.9	Как моделируется работа электрического привода?	
1.10	Как моделируется работа автоматизированного электрического привода?	
2.1	Энерго- и ресурсосбережение в АПК. Актуальность.	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации
2.2	Системное проектирование. Актуальность. Основные положения.	
2.3	Унификация проектных решений. Актуальность. Направления унификации.	
2.4	Технический регламент. Оценка соответствия проекта требованиям регламента.	
2.5	Типовое проектирование. Актуальность. Область применения.	
2.6	Типизация проектных решений. Преимущества и недостатки типизации.	
2.7	Проектирование систем как единого целого. Актуальность. Преимущества и недостатки.	
2.8	Интегральный подход к проектированию. Пути оптимизации проектных решений.	
2.9	Интегральный подход в системном инжиниринге. Основные этапы.	
2.10	Проектирование систем управления жизненным циклом	



№	<b>Оценочные средства</b>	<b>Код и наименование индикатора компетенции</b>
	<b>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</b>	
	изделия. Перспективы применения.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				