

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000824



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

*С.Л. Воробьева*  
августа 2019

Кафедра автоматизированного электропривода

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Проектирование систем автоматизации

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813 от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Батурин А. И., ассистент

Кондратьева Н. П., доктор технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Ознакомление студентов с системами автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов. Она вытекает из постановлений правительства о расширении автоматизации проектно-конструкторских работ с применением вычислительной техники и стратегической линии на ускорение произ-водства в условиях рыночной экономики.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными техническими средствами САПР, автома-тизированными рабочими местами, автоматизированными проектными бюро и методами их использования;;
- ознакомить студентов с современные программные средства для проектирования конструкторской и технологической документации, для объемного твердотельного мо-делирования объектов производства;;
- - в результате изучения дисциплины студенты должны знать основные компоненты систем автоматизированного конструирования и проектирования технологических про-цессов, построенных на методах аналогий и синтеза.;
- - студенты должны уметь спроектировать объемную трехмерную модель и чертеж детали в графической системе, технологический процесс средствами САПР ТП, создать или дополнить информационную базу системы, разработать электронные технологиче-ские документы.;
- - принципы построения банка знаний для технологического проектирования. Ин-теллектуальные системы моделирования технологических комплексов. Применение ме-тодов искусственного интеллекта в конструкторско-технологическом проектировании.;
- - освоить современные инженерные методов расчета, проектирования и програм-мирования информационно-управляющих систем в электроэнергетике сельскохозяйст-венного производства;;
- - приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использо-вания ИЭС в ЭЭ в технологических процессах сельскохозяйственного производства, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение мето-дики наладки и испытания оборудования.;
- - Освоить знания по устройству, принципам действия и применению информაცი-онно-управляющих систем в электроэнергетике, использования электрической энергии в технологических процессах под управлением ИЭС в ЭЭ, принципам управления и авто-матизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;;
- - приобрести теоретических знаний и практических навыков в области разработки и применения систем искусственного интеллекта, экспертных систем и систем управления знаниями в конструкторско-технологическом проектировании. Основное внимание уделяется общим принципам проектирования и эксплуатации программного обеспече-ния систем принятия решений, интегрированных в состав информационных систем компьютерного сопровождения этапов жизненного цикла изделий электронной техники..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Изучению дисциплины «Проектирование систем автоматизации» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;  
Физика;  
Электронная техника;  
Начертательная геометрия;  
Сервис технических средств автоматики;  
Монтаж электрооборудования и средств автоматики;  
Автоматизация технологических процессов;  
Безопасность жизнедеятельности;  
Теоретические основы электротехники;  
Компьютерное проектирование.

Освоение дисциплины «Проектирование систем автоматизации» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-6 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен уметь:

Выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен владеть навыками:

Методами повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

**- ПК-7 Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей

Студент должен уметь:

Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию

Студент должен владеть навыками:

Иметь навыки по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

основные методы научно исследовательской деятельности.

Студент должен уметь:

Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.

Студент должен владеть навыками:

Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования; выбор методов и средств решения задач исследования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>97</b>	<b>97</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр	Девятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Лекционные занятия	4	4	
Практические занятия	8	6	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>159</b>	<b>62</b>	<b>97</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Курсовая работа			+
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Восьмой семестр, Всего</b>	<b>153</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>97</b>

<b>Раздел 1</b>	<b>Общие положения по проектированию</b>	<b>26</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
Тема 1	Введение. Терминология. Основные понятия. Задачи автоматизации проектирования, как средства повышения эффективности производства.	7	2			5
Тема 2	Системы управления технологическими процессами. Структурные схемы систем управления.	7	2			5
Тема 3	Функциональные схемы автоматизации технологических процессов	12	2			10
<b>Раздел 2</b>	<b>Методология автоматизированного проектирования технологии</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>28</b>
Тема 4	Содержание и оформление проектных материалов	9	2			7
Тема 5	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов.	13	2	4		7
Тема 6	Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.	13	2	4		7
Тема 7	Использование искусственного интеллекта при проектировании технологических процессов (нейронные сети).	9	2			7
<b>Раздел 3</b>	<b>Базовые средства САПР ТП</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>28</b>
Тема 8	Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.	11	2	2		7
Тема 9	Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов	11	2	2		7
Тема 10	Информационная система САПР ТП на базе реляционной модели данных. Банки и базы данных. Язык структурированных запросов SQL.	11	2	2		7
Тема 11	Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение (режим нормирование операций, размерный анализ технологическо	11	2	2		7
<b>Раздел 4</b>	<b>Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>21</b>
Тема 12	Назначение и основные конструктивные характеристики регулирующих систем	13	2	4		7
Тема 13	Порядок расчета регулирующих систем	13	2	4		7
Тема 14	Примеры расчета регулирующих систем	13	2	4		7

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные сведения о проектировании систем автоматизации. Цели и задачи курса. Стадии проектирования. Исходные и материалы. Состав проектной документации и порядок ее комплектования. Список литературы.

Тема 2	Классификация систем управления. Структурные схемы систем управления. Основные комплексы технических средств автоматизации. Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами.
Тема 3	Назначение функциональных схем и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем.
Тема 4	Пояснительная записка. Спецификация оборудования и монтажных материалов. Система сметных цен и нормативов.
Тема 5	Графический редактор Компас. Общие сведения. Двухмерные представления. Основные приемы работы с примитивами и средствами редактирования чертежа. Вспомогательные примитивы: размеры, тексты, технологические обозначения, общее оформление чертежа. Графический калькулятор.
Тема 6	Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковая система "АНАЛОГ" среды РТП. Правила эксплуатации.
Тема 7	Экспертно-логический метод оптимизации технической документации. Перспективные ресурсосберегающие технологические процессы в среде Matlab.
Тема 8	Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами. Основные функциональные подразделения автоматизируемого объекта с необходимой степенью детализации (производство в целом, цехи, участки, агрегаты линии и т.п.) с указанием их наименования.
Тема 9	Структура и управление данными при функционально-логическом проектировании дискретных устройств. Структура данных. Управление данными. Внешний язык управления данными.
Тема 10	Семантические связи. Функциональные связи. Базовые операции и алгоритмы их реализации. Разработка схемы информационного обеспечения.
Тема 11	Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Определение состава средств и элементов системы передачи данных (например центры коммутации сообщений, аппаратура передачи данных, каналы передачи данных, центры коммутации каналов, концентраторы нагрузки и т. п.).
Тема 12	Расчетные характеристики регулирующих систем. Методы расчета регулирующих органов на определение пропускной способности, его физический смысл.
Тема 13	Расчет регулирующего органа для существующей или спроектированной технологической установки. Расчет регулирующего органа для проектируемого технологического участка.
Тема 14	Расчет пропускной способности и выбор условного прохода регулирующего клапана с учетом влияния вязкости.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>171</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>159</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Общие положения по проектированию</b>	<b>30,6</b>	<b>0,6</b>			<b>30</b>
Тема 1	Введение. Терминология. Основные понятия. Задачи автоматизации проектирования, как средства повышения эффективности производства.	10,2	0,2			10
Тема 2	Системы управления технологическими процессами. Структурные схемы систем управления.	10,2	0,2			10
Тема 3	Функциональные схемы автоматизации технологических процессов	10,2	0,2			10
<b>Раздел 2</b>	<b>Методология автоматизированного проектирования технологии</b>	<b>59</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>56</b>
Тема 4	Содержание и оформление проектных материалов	14,2	0,2			14
Тема 5	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов.	15,2	0,2	1		14
Тема 6	Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.	15,2	0,2	1		14
Тема 7	Использование искусственного интеллекта при проектировании технологических процессов (нейронные сети).	14,4	0,4			14
<b>Раздел 3</b>	<b>Базовые средства САПР ТП</b>	<b>53,4</b>	<b>1,4</b>	<b>4</b>		<b>48</b>
Тема 8	Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.	13,2	0,2	1		12
Тема 9	Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов	13,4	0,4	1		12
Тема 10	Информационная система САПР ТП на базе реляционной модели данных. Банки и базы данных. Язык структурированных запросов SQL.	13,4	0,4	1		12
Тема 11	Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение (режим нормирование операций, размерный анализ технологическо	13,4	0,4	1		12
<b>Раздел 4</b>	<b>Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>25</b>
Тема 12	Назначение и основные конструктивные характеристики регулирующих систем	10,4	0,4	1		9
Тема 13	Порядок расчета регулирующих систем	10,4	0,4	1		9
Тема 14	Примеры расчета регулирующих систем	7,2	0,2			7

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные сведения о проектировании систем автоматизации. Цели и задачи курса. Стадии проектирования. Исходные и материалы. Состав проектной документации и порядок ее комплектования. Список литературы.
Тема 2	Классификация систем управления. Структурные схемы систем управления. Основные комплексы технических средств автоматизации. Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами.
Тема 3	Назначение функциональных схем и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем.
Тема 4	Пояснительная записка. Спецификация оборудования и монтажных материалов. Система сметных цен и нормативов.
Тема 5	Графический редактор Компас. Общие сведения. Двухмерные представления. Основные приемы работы с примитивами и средствами редактирования чертежа. Вспомогательные примитивы: размеры, тексты, технологические обозначения, общее оформление чертежа. Графический калькулятор.
Тема 6	Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковая система "АНАЛОГ" среды РТП. Правила эксплуатации.
Тема 7	Экспертно-логический метод оптимизации технической документации. Перспективные ресурсосберегающие технологические процессы в среде Matlab.
Тема 8	Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами. Основные функциональные подразделения автоматизируемого объекта с необходимой степенью детализации (производство в целом, цехи, участки, агрегаты линии и т.п.) с указанием их наименования.
Тема 9	Структура и управление данными при функционально-логическом проектировании дискретных устройств. Структура данных. Управление данными. Внешний язык управления данными.
Тема 10	Семантические связи. Функциональные связи. Базовые операции и алгоритмы их реализации. Разработка схемы информационного обеспечения.
Тема 11	Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Определение состава средств и элементов системы передачи данных (например центры коммутации сообщений, аппаратура передачи данных, каналы передачи данных, центры коммутации каналов, концентраторы нагрузки и т. п.).
Тема 12	Расчетные характеристики регулирующих систем. Методы расчета регулирующих органов на определение пропускной способности, его физический смысл.
Тема 13	Расчет регулирующего органа для существующей или спроектированной технологической установки. Расчет регулирующего органа для проектируемого технологического участка.



Тема 14	Расчет пропускной способности и выбор условного прохода регулирующего клапана с учетом влияния вязкости.
---------	--

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Системы автоматизации и управления : [ Электронный ресурс] : лабораторный практикум : [по специальности 22030165 (210200 "Автоматизация технологических процессов и производств")] / сост.: И. Н. Терюшов, В. А. Фафурин. - Казань : КГТУ, 2007. - on-line. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/260982/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Восьмой семестр (97 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (16 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (53 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (12 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Тест (подготовка) (16 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (159 ч.)**

Вид СРС: Реферат (выполнение) (24 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной

(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (16 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (93 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (26 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Общие положения по проектированию.
ПК-7	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Методология автоматизированного проектирования технологии.
УК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 3: Базовые средства САПР ТП.
ПК-6 ПК-7 УК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 4: Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

**Базовый уровень:**

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Пороговый уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Уровень ниже порогового:**

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

##### Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Общие положения по проектированию

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Графический редактор Компас
2. Двухмерные представления
3. Общее оформление чертежа
4. Создание сборочных чертежей
5. Стандартные библиотеки графических элементов
6. Менеджер библиотек
7. Создание спецификаций средствами Компас, Автокад
8. Использование графического редактора Компас для решения задач
9. Анализ двухмерных изображений
10. Анализ чертежей
11. Анализ сборочных чертежей
12. Использование стандартных библиотек графических элементов

13. Установка менеджера библиотек
14. Составление спецификаций средствами Компас, Автокад
15. Работа в графическом редакторе Компас для решения задач
16. построение двумерных изображений
17. Разработка чертежей
18. Разработка сборочных чертежей
19. Применение стандартных библиотек графических элементов
20. Использование менеджера библиотек
21. Разработка спецификаций средствами Компас, Автокад

## Раздел 2: Методология автоматизированного проектирования технологии

ПК-7 Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью

1. Составление заказной документации
2. Комплексы средств автоматизации
3. Составление технических заданий
4. Модели принятия решений в АСУ
5. Аппаратное и программное обеспечение искусственного интеллекта
6. Назначение САПР
7. Разработка заказной документации
8. Использование средств автоматизации
9. Разработка технических заданий
10. Анализ моделей принятия решений в АСУ
11. Выбор аппаратного и программного обеспечения искусственного интеллекта
12. Использование систем автоматического проектирования
13. Корректировка заказной документации
14. Решение задач с использованием средств автоматизации
15. Корректировка технических заданий
16. Разработка моделей принятия решений в АСУ
17. Установка аппаратного и программного обеспечения искусственного интеллекта
18. Работа в САПР

## Раздел 3: Базовые средства САПР ТП

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Принципиальные электрические схемы управления и сигнализации
2. Схемы контроля и управления с применением средств телемеханики
3. Схемы управления на бесконтактных элементах
4. Принципиальные электрические схемы питания приборов и средств автоматизации
5. Основные требования к щитовым помещениям
6. Разработка принципиальных электрических схем управления и сигнализации
7. Анализ схем контроля и управления с применением средств телемеханики
8. Анализ схем управления на бесконтактных элементах
9. Разработка принципиальных электрических схем питания приборов и средств автоматизации
10. Меры безопасности в щитовых помещениях
11. Разработка принципиальных электрических схем управления и сигнализации по техническому заданию
12. Разработка схем контроля и управления с применением средств телемеханики
13. Разработка схем управления на бесконтактных элементах

14. Разработка принципиальных электрических схем питания приборов и средств автоматизации по техническому заданию

15. Работа в щитовых помещениях с соблюдением мер безопасности

Раздел 4: Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Влияние вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Выбор сужающих устройств расходомеров
3. Выбор стандартных сужающих устройств
4. Основные требования к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Выбор регулирующих органов
6. Определение расчетного перепада давлений в регулирующем органе.

ПК-7 Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью

1. Расчет влияния вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Расчет сужающих устройств расходомеров
3. Расчет стандартных сужающих устройств
4. Разработка требований к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Поверочный расчет регулирующих органов на кавитацию
6. Расчет перепада давлений в регулирующем органе.

ПК-6 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Определение влияния вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Анализ сужающих устройств расходомеров
3. Анализ стандартных сужающих устройств
4. Применение требований к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Анализ регулирующих органов на кавитацию
6. Оценка перепада давлений в регулирующем органе.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Восьмой семестр (Экзамен, ПК-6, ПК-7, УК-1)**

1. Стадии проектирования.
2. Дайте пояснение из чего состоит задание на проектирование.
3. Проектные материалы в составе технического проекта?
4. Что входит в состав рабочих чертежей или техно-рабочего проекта систем автоматизации технологических процессов?
5. Техническая документация.
6. Пояснительная записка к техническому проекту.
7. Заявочные ведомости, их оформление.
8. Форма заказных спецификаций приборов и средств автоматизации.
9. Форма заказной спецификации электрооборудования.
10. Форма заказной спецификации трубопроводной арматуры.
11. Смета.
12. В чем заключается конструирование и технология электронных средств.
13. Электронные документы САПР ТП.
14. Редактор технологической документации.
15. Стандартные технологические расчеты.

16. Что представляют собой интеллектуальные системы проектирования?
17. В чем заключается интеллектуальная обработка информации?
18. В чем заключается разработка логической модели АСУ?
19. В чем заключается разработка диаграмм классов?
20. Конструктивные характеристики регулирующих органов.
21. Расчет перепада давления в регулирующем органе?
22. Поясните как влияет вязкость жидкости на пропускную способность регулирующего органа?
23. Что представляют собой расчетные характеристики регулирующих органов?
24. Какие вам известны расчетные формулы для определения  $k_{vmax}$  регулирующих органов?
25. Особенности автоматизации с-х объектов.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в

конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Системы автоматизации и управления : [ Электронный ресурс ] : лабораторный практикум : [по специальности 22030165 (210200 "Автоматизация технологических процессов и производств")] / сост.: И. Н. Терюшов, В. А. Фафурин. - Казань : КГТУ, 2007. - on-line. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/260982/info>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28060](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28060) - Академия энергетики  
Издательский Дом "Президент-Нева"
4. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
Практические занятия	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий) .  
Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий) .

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Компьютерный класс с доступом в Интернет и ЭИОС вуза;

4. Помещение для самостоятельной работы .

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень учебной литературы, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.