

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования автоматизированных систем» являются: формирование знаний и умений у бакалавров о методах и средствах выполнения и оформления проектной документации по созданию систем автоматического и автоматизированного управления.

Задачи дисциплины:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	–	–	современными программными средствами подготовки конструкторско-технической документации
2	ПК-4	готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	технико-экономические аспекты проектирования систем управления	применять знания в области проектирования автоматизированных систем	методами разработки оптимальной структуры системы управления по технико-экономическим требованиям
3	ПК-5	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации	составлять технические задания на проектирование систем автоматизации и управления	подходом к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
4	ПК-7	способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	методами проектно-конструкторской работы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина (модуль) «Основы проектирования автоматизированных систем» относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Технологические процессы и производства», «Современные средства контроля и управления», «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления», «Компьютерная и инженерная графика».

Дисциплина «Основы проектирования автоматизированных систем» является предшествующей для освоения дисциплин: «Цифровые многомерные системы управления», «Автоматизация проектирования систем и средств управления».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	7 семестр
	ак.ч	ак.ч
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	45,85	45,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Консультации текущие	0,75	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа обучающихся:	62,15	62,15
Проработка материала по учебникам	32,65	32,65
Подготовка к практическим занятиям	4,5	4,5
Практическая работа:	25	25

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	2	3	4
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	Этапы разработки АСУТП. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Стадии проектирования и состав проектной документации	17,15
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации	Назначение функциональных схем автоматизации (ФСА), методика и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования и коммутаций. Изображение приборов и средств автоматизации. Буквенные условные обозначения приборов. Изображение и описание комплексов систем автоматизации. Использование комплектных устройств в ФСА. Подбор приборов (по справочникам) с учетом технико-экономического обоснования. Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации. Выполнение проектных работ с помощью САПР	90

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	5	-	12,15
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации	10	30	50

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	Этапы разработки АСУТП. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Стадии проектирования и состав проектной документации	5
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации	Назначение функциональных схем автоматизации (ФСА), методика и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования и коммутаций. Изображение приборов и средств автоматизации. Буквенные условные обозначения приборов. Изображение и описание комплексов систем автоматизации. Использование комплектных устройств в ФСА. Подбор приборов (по справочникам) с учетом технико-экономического обоснования. Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации. Выполнение проектных работ с помощью САПР	10

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	–	–
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации	Разработка ФСА технологического процесса пищевой или химической промышленности, включающей двухуровневую систему управления (локальные средства автоматизации и промышленная рабочая станция). Составление подробного описания схемы, выбор приборов с учетом технико-экономического обоснования (по справочникам), составление заказной спецификации на приборы, средства автоматизации и электроаппаратуру, а также разработка чертежа системы с помощью САПР	30

5.2.3 Лабораторный практикум – Не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	Проработка материалов по учебникам	12,15
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации	Проработка материалов по учебникам Подготовка к практическим занятиям Практическая работа:	50

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2020. - 155 с.

Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст] : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2019. - 464 с.

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –220 с.

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –204 с.

Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие : [16+] / М. Н. Молдабаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 225 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225>

Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884>

6.2 Дополнительная литература

Пакулин, В. Н. Проектирование в AutoCAD : учебное пособие : [16+] / В. Н. Пакулин. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 425 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117>

Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс : учебное пособие : [16+] / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст] : задания к практической работе по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –36 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/704>

Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –36 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/705>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
NanoCAD 5.1	Лицензионный номер: NC50B-6D1FABF467CF-150394

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория № 405 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Проектор Epson EB-X41.

Учебная аудитория № 3096 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Рабочие станции (IntelCore i5 – 8400) – 14 шт., мультимедийный проектор с аудио-поддержкой, экран.

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **в виде приложения**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **27.03.04 Управление в технических системах** и профилю подготовки **Системы автоматизированного управления**.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	–	–	современными программными средствами подготовки конструкторско-технической документации
2	ПК-4	готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	технико-экономические аспекты проектирования систем управления	применять знания в области проектирования автоматизированных систем	методами разработки оптимальной структуры системы управления по технико-экономическим требованиям
3	ПК-5	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации	составлять технические задания на проектирование систем автоматизации и управления	подходом к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
4	ПК-7	способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	методами проектно-конструкторской работы

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология /процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов	ОПК-4 ПК-4 ПК-5 ПК-7	Контрольные вопросы к текущим опросам по практической работе		Защита практической работы
			Тесты (тестовые задания)	1-20	Компьютерное или бланочное тестирование
Кейс-задания	21-27		Проверка кейс-задания		
Вопросы к зачету	28-87		Контроль преподавателем		
2	Функциональные схемы систем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации				

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы к зачету (собеседование)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

ПК-4 готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

ПК-5 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

ПК-7 способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

№ задания	Формулировка вопроса
1.	Этапы разработки АСУТП
2.	Задание на проектирование, исходные данные и материалы
3.	Стадии проектирования и состав проектной документации
4.	Графическое изображение щитов, пультов, статов
5.	Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации
6.	Функциональные схемы автоматизации. Общие положения
7.	Расположение графического и текстового материала на поле ФСА
8.	Изображение технологического оборудования и коммуникаций на функциональных схемах
9.	Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации
10.	Расположение условных графических обозначений приборов на ФСА
11.	Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации
12.	Дополнительные буквенные обозначения приборов. Обозначения функций преобразования сигналов и вычислительных операций
13.	Изображение электроаппаратуры на ФСА. Типовая схема управления электроприводом насоса
14.	Изображение комплексов систем автоматизации. Выполнение позиционных обозначений. Правила присвоения позиций при связанном регулировании
15.	Изображение линий связи между приборами
16.	Пример описания локального контура контроля и регулирования температуры на выходе из теплообменника
17.	Классификация режимов управления
18.	Использование комплектных устройств для автоматизации
19.	Изображение комплектных устройств на ФСА
20.	Пример описания контура контроля и регулирования температуры в режиме НЦУ

3.2. Задачи (кейс-задания)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

ПК-4 готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

ПК-5 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

ПК-7 способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

№ задания	Формулировка вопроса
21.	Для процесса получения соляной кислоты разработать функциональную схему управления работой электронасоса на откачке соляной кислоты потребителю из емкости. Предусмотреть управление электронасосом по месту и дистанционно. Кроме того, обеспечить останов и блокировку работы электронасоса по нижнему уровню в емкости (150 мм). Сигнализировать останов работы электронасоса

22.	Для процесса пиролиза углеводородного сырья на базе пневматической ветви ГСП в локальном режиме разработать функциональную схему регулирования соотношения расходов прямогонного бензина и пара, подаваемых в печь. Расход бензина - 2÷2,12 т/ч, расход пара разбавления - 1 т/ч
23.	Для котла-утилизатора на базе электрической ветви ГСП составить функциональную схему стабилизации давления пара на выходе из котла (путем изменения расхода контактного газа). Предусмотреть возможность перехода в режим НЦУ на базе контроллера TREI-5B. В режиме НЦУ в контуре стабилизации давления обеспечить коррекцию по температуре отходящего контактного газа. Давление пара - 2700 кПа, температура газа - 400 °С
24.	Для процесса сушки макаронных изделий на базе электрической ветви ГСП разработать функциональную схему стабилизации температуры воздуха после теплообменника (путем изменения подачи пара в сушильную камеру). Предусмотреть возможность перехода в режим НЦУ на базе контроллера SIMATIC S5. В режиме НЦУ в контуре стабилизации температуры обеспечить коррекцию по влажности в сушильной камере. Температура воздуха - 150 °С, влажность - 60÷75%
25.	Для производства сливочного масла на базе электрической ветви ГСП разработать функциональную схему стабилизации температуры в сливокосозревателе (путем изменения расхода горячей воды в рубашку). Предусмотреть переход в режим НЦУ от контроллера TREI-5B. Температура - 25 °С
26.	Для производства сливочного масла разработать функциональную схему управления работой мешалки в сливокосозревателе в процессе подачи сливок и закваски. Включать мешалку при достижении минимального уровня (0,2 м) и выключать при достижении максимального уровня (2,6 м). Сигнализировать работу мешалки
27.	Для процесса выпаривания в производстве сахара на базе электрической ветви ГСП разработать функциональную схему стабилизации подачи сока на перегреватель и стабилизации температуры сока на выходе из перегревателя (путем изменения подачи пара). Предусмотреть централизованную передачу данных на контроллер TREI-5B. Расход сока - 155 т/ч, температура сока - 126 °С

3.3. Тесты (тестовые задания)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

ПК-4 готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

ПК-5 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

ПК-7 способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

№ задания	Тест (тестовое задание)
28.	При разработке функциональной схемы автоматизации необходимо решать следующие задачи: 1) Получение первичной информации о состоянии процесса и оборудования, выбор и формирование управляющих воздействий, контроль и регистрация значений параметров 2) Получение первичной информации о состоянии процесса и оборудования, контроль и регистрация значений параметров
29.	Технологический процесс - это: 1) часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния изделия 2) процесс создания какого-либо продукта
30.	К химическим процессам относятся: 1) процессы окисления, восстановления 2) процессы нейтрализации, дегидратации 3) процессы перегонки и фильтрации 4) все перечисленные

31.	<p>К микробиологическим процессам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процессы приготовления и хранения питательной среды, брожение, стерилизация, фиксация, выпаривание, перегонка, дозирование 2) только процессы приготовления и хранения питательной среды 3) процессы приготовления и хранения питательной среды, брожение, стерилизация, фиксация, выпаривание, перегонка
32.	<p>Автоматизация – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Освобождение человека от функций управления и передача этих функций техническим устройствам 2) Замена ручного труда на технические средства для выполнения технологических операций
33.	<p>Объектами автоматизации в системах управления являются;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Совокупность основного и вспомогательного оборудования вместе со встроенными в него запорными и регулирующими органами 2) Только технологическое оборудование
34.	<p>Что входит в состав предпроектных работ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучение объекта автоматизации 2) Сбор информации по объему и стоимости работ по созданию АСУТП и разработка технического задания
35.	<p>От чего зависит стадийность проектирования?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) От особенности технологии процесса (пищевой или химический) 2) От сложности объекта автоматизации
36.	<p>Состав научно-исследовательских работ при проектировании</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Разработка моделей объектов и систем управления, определение их оптимальных параметров 2) Разработка технического задания на проектирование
37.	<p>Комплексные автоматические линии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Все операции производственного процесса осуществляются без непосредственного участия человека 2) Все основные процессы производства осуществляются без непосредственного участия человека
38.	<p>Механизация - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Передача функций управления техническим средствам 2) Использование механизмов (машин) для замены ручного труда
39.	<p>Эффективность АСУ в пищевой промышленности определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оснащением современными машинами, аппаратами и системами 2) строгим соблюдением рецептуры приготовления продуктов 3) применением сложных физико-химических и биохимических методов переработки 4) исключением контакта человека с сырьем и продуктами питания 5) все перечисленное
40.	<p>К дискретным технологическим процессам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс ректификации 2) изготовление хлебобулочных изделий
41.	<p>Какие технологические факторы характеризуют переход теста в изделие в процессе выпечки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличение объема и образование формы 2) образование равномерного пористого мякиша 3) образование корки с характерным глянцем поверхности 4) приобретение изделием специфического аромата и вкуса 5) все перечисленное
42.	<p>Процесс полимеризации заключается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в образовании высокомолекулярного вещества путём многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества 2) в извлечении вещества из смеси с помощью растворителя
43.	<p>Процесс ректификации - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс разделения жидких смесей по температуре кипения компонентов 2) процесс многократной перегонки, включающий испарение и конденсацию паров компонентов жидкости
44.	<p>Абсорбция - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями 2) процесс извлечения вещества из смеси с помощью растворителя

45.	Технологические процессы различают по: 1) физической природе 2) конструктивному оформлению 3) способу управления 4) все перечисленное								
46.	К транспортным процессам относятся: 1) процессы движения конвейеров, норий и подъемников 2) процессы движения конвейеров, норий, подъемников, пневмотранспорта 3) процессы перемешивания, брожения, фильтрации								
47.	Механические процессы - это: 1) перемещение и транспортирование 2) взвешивание, гранулирование, дозирование, измельчение 3) смешивание, сортировка, обогащение 4) все перечисленное								
48.	Гидродинамические процессы - это: 1) перемещение жидкостей, разделение газовых и жидких неоднородных смесей 2) перемещение жидкостей, разделение газовых и жидких неоднородных смесей, перемешивание материалов (жидких, пастообразных и сыпучих)								
49.	Какие системы управления называются централизованными? 1) Системы, в которых управление объектом осуществляется с одного пункта управления 2) Системы, в которых управление частями сложного объекта осуществляется с нескольких самостоятельных пунктов управления								
50.	Введите обозначение недостающего прибора, если FE это диафрагма.  Ответ: FT								
51.	Расставьте соответствие между дополнительными буквенными обозначениями и функциями выполняемыми приборами при обозначении на ФСА. <table border="1" data-bbox="319 1153 1428 1288"> <tr> <td>Чувствительный элемент, первичный преобразователь</td> <td>Е</td> </tr> <tr> <td>Дистанционная передача сигнала на расстояние</td> <td>Т</td> </tr> <tr> <td>Станция управления</td> <td>К</td> </tr> <tr> <td>Преобразования, вычислительные функции</td> <td>У</td> </tr> </table>	Чувствительный элемент, первичный преобразователь	Е	Дистанционная передача сигнала на расстояние	Т	Станция управления	К	Преобразования, вычислительные функции	У
Чувствительный элемент, первичный преобразователь	Е								
Дистанционная передача сигнала на расстояние	Т								
Станция управления	К								
Преобразования, вычислительные функции	У								
52.	В соответствии с номерами приборов на ФСА проставить их позиционное обозначение.  Ответ: 1. 2б 2. 2а 3. 3а 4. 3б 5. 1а 6. 1б								
53.	Расставьте соответствие между обозначениями и приборами, обозначенными на рисунке.  Ответ: а Датчик температуры б Преобразователь уровня в Датчик положения г Датчик состояния								

54.	<p>Расставить соответствие между обозначениями и приборами обозначенных на рисунке.</p>  <p>Ответ:</p> <p>а Реле-сигнализатор уровня б Датчик уровня в Реле уровня г Преобразователь в контуре по уровню</p>												
55.	<p>Расставить соответствие между обозначениями и приборами обозначенных на рисунке.</p>  <p>Ответ:</p> <p>а Расходомер с унифицированным выходным сигналом б Промышленный преобразователь расхода в Счетчик расхода г Диафрагма камерная</p>												
56.	<p>Расставьте соответствие между измеряемым параметром и его обозначением на ФСА.</p> <table border="1" data-bbox="319 801 1425 992"> <tr> <td>Состав, концентрация</td> <td>QE</td> </tr> <tr> <td>Масса</td> <td>WE</td> </tr> <tr> <td>Вязкость</td> <td>VE</td> </tr> <tr> <td>Плотность</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>Размер, положение</td> <td>GE</td> </tr> <tr> <td>Несколько разнородных измеряемых величин</td> <td>UE</td> </tr> </table>	Состав, концентрация	QE	Масса	WE	Вязкость	VE	Плотность	DE	Размер, положение	GE	Несколько разнородных измеряемых величин	UE
Состав, концентрация	QE												
Масса	WE												
Вязкость	VE												
Плотность	DE												
Размер, положение	GE												
Несколько разнородных измеряемых величин	UE												
57.	<p>При обозначении на ФСА расставьте соответствие между буквенными обозначениями и функциями выполняемыми приборами.</p> <table border="1" data-bbox="319 1059 1425 1216"> <tr> <td>Сигнализация</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Показание</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Регистрация</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Регулирование, управление</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Включение/отключение, переключение</td> <td>S</td> </tr> </table>	Сигнализация	A	Показание	I	Регистрация	R	Регулирование, управление	C	Включение/отключение, переключение	S		
Сигнализация	A												
Показание	I												
Регистрация	R												
Регулирование, управление	C												
Включение/отключение, переключение	S												
58.	<p>Расставьте соответствие между обозначениями и значениями дополнительных буквенных обозначений на ФСА.</p> <table border="1" data-bbox="319 1283 1425 1417"> <tr> <td>Разность, перепад</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Соотношение, доля, дробь</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Автоматическое переключение, обегание</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>Интегрирование, суммирование во времени</td> <td>Q</td> </tr> </table>	Разность, перепад	D	Соотношение, доля, дробь	F	Автоматическое переключение, обегание	J	Интегрирование, суммирование во времени	Q				
Разность, перепад	D												
Соотношение, доля, дробь	F												
Автоматическое переключение, обегание	J												
Интегрирование, суммирование во времени	Q												
59.	<p>Расставьте соответствие между измеряемым параметром и его обозначением на ФСА.</p> <table border="1" data-bbox="319 1451 1425 1641"> <tr> <td>Температура</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>Давление</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>Расход</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Уровень</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Влажность</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Скорость, частота вращения</td> <td>S</td> </tr> </table>	Температура	T	Давление	P	Расход	F	Уровень	L	Влажность	M	Скорость, частота вращения	S
Температура	T												
Давление	P												
Расход	F												
Уровень	L												
Влажность	M												
Скорость, частота вращения	S												
60.	<p>Резервное поле чертежа функциональной схемы автоматизации отводится:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Под спецификацию на приборы и средства автоматизации 2) Под таблицы экспликации оборудования, технологических сред и нестандартных обозначений приборов 												
61.	<p>На обозначениях линий трубопроводов изображается равносторонний треугольник, указывающий направление перемещения технологической среды. Почему на одних трубопроводах он закрашен, а на других - нет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Таким образом выделяются основные материальные потоки и вспомогательные 2) Указывается характер среды – газообразная, жидкая или в виде частиц 												
62.	<p>Щиты, пульты и стивы преобразователей на функциональной схеме изображаются в виде прямоугольников в нижней части чертежа. Высота прямоугольников?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 20 мм 2) 45 мм 3) 25-40 мм 												

63.	Условное буквенное обозначение прибора FC на функциональной схеме соответствует: 1) Регулятору расхода 2) Регулятору соотношения расходов
64.	Условное буквенное обозначение прибора FFC на функциональной схеме соответствует: 1) Регулятору расхода 2) Регулятору соотношения расходов
65.	Условное буквенное обозначение прибора TIRK на функциональной схеме соответствует: 1) Вторичному показывающему, регистрирующему температуру прибору со станцией управления 2) Вторичному показывающему, регистрирующему и регулирующему температуру прибору (по временной программе)
66.	При присвоении позиционных обозначений комплектам приборов по измерению давления и уровня, приоритет имеет: 1) Комплект приборов по измерению давления 2) Комплект приборов по измерению уровня
67.	При регулировании соотношения двух расходов регулятор соотношения входит в состав: 1) Комплекта, на который оказывается управляющее воздействие по регулируемому параметру 2) Комплекта, на который не оказывается управляющее воздействие по регулируемому параметру
68.	Микропроцессорный контроллер изображается на схеме: 1) Только в виде окружности с буквенными обозначениями функций контроллера 2) Только в виде прямоугольника с блоками (по количеству реализуемых функций) 3) Используется и первый, и второй вариант
69.	В заказной спецификации на приборы первым заполняется раздел: 1) Приборы и средства автоматизации 2) Электроаппаратура 3) Средства вычислительной техники
70.	Какие буквенные обозначения приборов допускается записывать строчными буквами? 1) D (разность), F (соотношение) 2) D (разность), F (соотношение), J (автоматическое переключение), K (станция управления) 3) D (разность), F (соотношение), J (автоматическое переключение), Q (суммирование)
71.	В каком порядке записываются функции, выполняемые прибором? 1) I (показание), R (регистрация) 2) I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование) 3) I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование), S (переключение), A (сигнализация) 4) I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование), A (сигнализация), S (переключение)
72.	Буква U используется для обозначения нескольких разнородных величин. Какое обозначение используется для расшифровки рядом с прибором, если вторичный прибор предназначен для определения общих показателей, зависящих от нескольких разнородных величин? 1) $U=f(T,F)$ 2) $U \in T, F$
73.	Толщина линии условного графического обозначения прибора: 1) 0,4 2) 0,2-0,3 3) 0,5-0,6 4) 0,8
74.	Подвод линии связи к графическому обозначению прибора допускается изображать: 1) в любой точке окружности под прямым углом 2) в любой точке окружности и под любым углом
75.	При использовании на ФСА контроллера изображаются горизонтальные полосы (по 6 мм), количество которых равно: 1) только количеству функциональных блоков 2) только количеству реализуемых функций 3) или количеству блоков, или количеству функций (по соображениям проектировщика)

76.	<p>На функциональной схеме автоматизации диафрагма обозначается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) FE 2) FT 3) FI 4) FIE 5) QI
77.	<p>На функциональной схеме автоматизации дифференциальный манометр обозначается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) FdT 2) FT 3) FI 4) FIE 5) QI
78.	<p>На функциональной схеме автоматизации счетчик-расходомер обозначается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) FdT 2) FqT 3) FI 4) FIE 5) QI
79.	<p>На функциональной схеме автоматизации ТЕ обозначаются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) термометры сопротивления 2) термопары 3) термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом 4) термопары с унифицированным выходным сигналом
80.	<p>На функциональной схеме автоматизации ТТ обозначаются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) термометры сопротивления 2) термопары 3) термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом 4) термопары с унифицированным выходным сигналом
81.	<p>Контуры на ФСА нумеруются в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) T,P,F,L,Q 2) Q,T,P,L,F 3) T,Q,F,P,L 4) контуры нумеруются слева направо, сверху вниз
82.	<p>Контуры на ФСА в пределах одного измеряемого параметра нумеруются в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) слева направо, сверху вниз, начиная от первичного преобразователя 2) слева направо в соответствии с расположением на щите 3) в пределах одного измеряемого параметра нумеруются произвольно 4) T,P,F,L,Q
83.	<p>Условное буквенное обозначение прибора FFC на функциональной схеме соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Регулятору расхода 2) Регулятору соотношения расходов
84.	<p>Для того, чтобы преобразовать сигнал, поступающий от диафрагмы в унифицированный необходимо применить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) FdT 2) FqT 3) FI 4) FIE 5) QI 6) FT
85.	<p>Условное буквенное обозначение прибора FIRK на функциональной схеме соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вторичному показывающему, регистрирующему расход прибору со станцией управления 2) Вторичному показывающему, регистрирующему и регулирующему расход прибору (по временной программе)
86.	<p>Местный щит управления размещается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В производственном цехе 2) В специальном помещении (диспетчерской)

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам оценки уровня сформированности компетенции по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p><i>ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</i></p> <p><i>ПК-4 готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления</i></p> <p><i>ПК-5 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления</i></p> <p><i>ПК-7 способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</i></p>					
Знает: технико-экономические аспекты проектирования систем управления; методы анализа технологических процессов как объектов управления; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	Тестовые задания	Результат тестирования	Более 60 % правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60 % правильных ответов	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Обучающийся дал полный и последовательный ответ на вопросы	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не дал ответ на поставленные вопросы	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Умеет: применять знания в области проектирования автоматизированных систем; составлять технические задания на проектирование систем автоматизации и управления; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	Опросы по практической работе	Уровень владения материалом	Содержание отчета по практической работе соответствует поставленной задаче, получены верные результаты, которые грамотно оформлены и представлены	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчета по практической работе не соответствует поставленной задаче, получены некорректные результаты, которые неверно интерпретированы	не зачтено	Не освоена (недостаточный)

Владеет: навыками разработки оптимальной структуры системы управления по технико-экономическим требованиям; формирования множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; выполнения проектно-конструкторских работ	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задачи	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе теоретических знаний	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)