

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания

Направленность (профиль) - Технология и организация специальных видов
питания

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины: формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств управления технологическими процессами в пищевом производстве.

Основные задачи курса: формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств управления технологическими процессами в общественном питании.

В результате изучения курса обучающийся овладевает необходимыми теоретическими и практическими знаниями по вопросам теории автоматического управления и регулирования технологических процессов, автоматизации производства организации питания с дальнейшим использованием их в процессе профессиональной деятельности и в соответствии с профессиональным стандартом 33.008 Руководитель предприятия питания.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания дисциплина (модуль) «Системы управления технологическими процессами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1 В.06.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: «Физика», «Информатика» и позволяет обучающимся понять роль, а также значение автоматического управления и регулирования технологических процессов, автоматизации производства организации питания.

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Специальные виды обслуживания», «Основы разработки нормативно-технической документации на продукцию общественного питания» и необходимы для успешного прохождения преддипломной практики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/03.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/03.6:

Математическое моделирование технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на базе стандартных пакетов прикладных программ в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного пита-

ния. ТФ. – D/02.6:

Контроль технологических параметров и режимов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации

Контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатации технологического оборудования по производству продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированного питания (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/01.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/01.6:

Расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

ПК-2 способен применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

ПК-3 способен владеть правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест

ПК-10 способен контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} – Умеет применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности	Не умеет применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности	Удовлетворительно умеет применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности	Хорошо умеет применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности	Отлично умеет применять современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности

ИД-2 _{ПК-2} – Использует сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Не использует сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Удовлетворительно использует сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Хорошо использует сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Отлично использует сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} – Владеет правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Не владеет правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Частично владеет правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Хорошо владеет правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Отлично владеет правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
ИД-2 _{ПК-3} – Использует измерения и оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	Не использует измерения и не оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	Частично использует измерения и удовлетворительно оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	Не в полном объеме использует измерения и оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	В полном объеме использует измерения и не оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест
ПК-10 ИД- _{ПК-10} – Контролирует качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования,	Не способен контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования	Удовлетворительно способен контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования	Хорошо способен контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования	Отлично способен контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования
ИД-2 _{ПК-10} – Участвует в планировке и оснащении предприятий питания	Не участвует в планировке и оснащении предприятий питания	Частично участвует в планировке и оснащении предприятий питания	Не в полной мере участвует в планировке и оснащении предприятий питания	В полной мере участвует в планировке и оснащении предприятий питания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне;
- современные информационные технологии, как управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, как использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- методы контроля качества предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования предприятий питания;
- как осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов).

Уметь:

- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне;
- пользоваться современными информационными технологиями, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области;
- контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания;
- осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания.

Владеть:

- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне;
- современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности;
- элементарными навыками планировки и оснащения предприятий питания;
- элементарными навыками составления технического задания на проектирование предприятия питания малого бизнеса, методикой проверки правильности подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
	ПК-2	ПК-3	ПК-10	
Раздел 1. Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	+	+	+	3
Раздел 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	+	+	+	3

Раздел 3. Типовые звенья и передаточные функции САР	+	+	+	3
Раздел 4. Устойчивость САР	+	+	+	3
Раздел 5. Основные законы регулирования. Объекты управления	+	+	+	3
Раздел 6. Средства автоматизации управления	+	+	+	3
Раздел 7. Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	+	+	+	3
Раздел 8. Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. час.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 8 семестр	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	20	12
лекции	10	4
практические занятия	10	8
лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа	88	92
проработка учебного материала по дисциплине	48	92
подготовка к сдаче модуля	40	
Контроль		4
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	2	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
3	Типовые звенья и передаточные функции САР	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
4	Устойчивость САР	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
5	Основные законы регулирования. Объекты управления	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
6	Средства автоматизации управления	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
7	Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	2	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
8	Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	1	0,5	ПК-2, ПК-3, ПК-10
	ИТОГО	10	4	

4.3 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Расчет статических характеристик и параметров датчиков.	2	1	ПК-2, ПК-3, ПК-10
2	Составление технологических схем и операторных моделей процесса.	2	1	ПК-2, ПК-3, ПК-10
3	Расчет габаритных размеров, тепловлажностного режима, вентиляционной системы и выбор холодильного оборудования хранилища.	2	2	ПК-2, ПК-3, ПК-10
4	Подбор технологического оборудования, средств автоматизации и управления.	2	2	ПК-2, ПК-3, ПК-10
5	Принципы построения функциональных схем АСУ ТП. Изображение технологического оборудования, коммуникаций, приборов и средств автоматизации.	2	2	ПК-2, ПК-3, ПК-10
	ИТОГО	10	8	

4.4 Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 6	Проработка учебного материала по дисциплине	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 7	Проработка учебного материала по дисциплине	6	10
	Подготовка к сдаче модуля	5	
Раздел 8	Проработка учебного материала по дисциплине	6	10
	Подготовка к сдаче модуля	5	
ИТОГО:		88	92

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения

Каждый вариант контрольного задания содержит 5 вопросов-задач.

Номер варианта V выбирается студентом на пересечении строки и столбца таблицы по двум последним номерам своей зачетной книжки, С1 – номер предпоследней цифры; С2 – номер последней цифры:

C1 \ C2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	15
6	7	8	9	10	11	2	3	4	15	6
7	8	9	10	11	12	3	4	15	6	7
8	9	10	11	12	13	4	15	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	6	7	8	9

Номера вопросов вариантов рассчитываются по формуле $Z_i = V * i$,
где i – номер задачи, 1, 2, 3, 4, 5.

Номера вопросов контрольного задания

1. Дайте определение автоматического управления и регулирования. В чем их отличие?
2. Что называется системой автоматического управления?
3. Дайте определение объекта управления.
4. Дайте определение алгоритма функционирования и алгоритма управления. В чем их отличие?
5. Что называется управляемой величиной?
6. Что называется управляющим органом?
7. Дайте определение самонастраивающейся САУ. Приведите примеры.
8. Статические и динамические характеристики элементов автоматики.
9. Определение датчика автоматики. Из каких элементов может состоять датчик?
10. Типы датчиков по принципу действия.
11. Классификация датчиков по виду измеряемых величин.
12. Датчики для перемещения.
13. Датчики давления.
14. Датчики температуры.
15. Характеристики датчиков.
16. Датчики скорости.
17. Тензометрические датчики.
18. Акустические датчики.
19. Датчики влажности.
20. Датчики оптического излучения.
21. Гидравлические датчики.
22. Пневматические датчики.
23. Сравнивающие устройства.
24. Задающие устройства.
25. Аналоговые сравнивающие и задающие устройства.
26. Цифровые сравнивающие и задающие устройства.
27. Генераторы импульсов.
28. Коммутаторы электрических аналоговых и цифровых сигналов.
29. Кодировочные устройства.
30. Декодировочные устройства.
31. Аналого-цифровые устройства.
32. Цифро-аналоговые устройства.
33. Устройства отображения информации.

34. Реле автоматики.
35. Реле переменного тока.
36. Реле постоянного тока.
37. Логические функции и элементы.
38. Способ минимизации дискретных схем методом непосредственного упрощения.
39. Усилители в автоматике.
40. Параметры гидравлических усилителей.
41. Параметры пневматических усилителей.
42. Параметры электронных усилителей.
43. Операционный усилитель.
44. Тиристорные усилители.
45. Исполнительные механизмы в автоматике.
46. Параметры исполнительных механизмов.
47. Гидравлические исполнительные механизмы.
48. Пневматические исполнительные механизмы.
49. Электрические исполнительные механизмы.
50. Шаговые исполнительные механизмы.
51. Электромагнитные клапана.
52. Автоматические регуляторы, определение и основные характеристики.
53. Классификация автоматических регуляторов.
54. Позиционные и двухпозиционные автоматические регуляторы.
55. П-регуляторы.
56. ПИД-регулятор.
57. Регуляторы непрерывного и дискретного действия.
58. Промышленные регуляторы температуры.
59. Телемеханические системы.
60. Дистанционный контроль.
61. Дистанционное управление.
62. Квантование сигналов в телемеханике.
63. Пропускная способность, помехоустойчивость и избыточность в телемеханике.
64. Бит, байт, энтропия в автоматике, телемеханике.
65. Методы разделения и набирания сигналов.
66. Каналы и линии связи.
67. Помехи каналов связи. Борьба с ними.
68. Принципы телеизмерения.
69. Принципы телеуправления.
70. Принципы телесигнализации.
71. Аппаратура передачи данных.
72. Микропроцессоры в автоматике и телемеханике.
73. Автоматизация сушильного агрегата.
74. Автоматизация сортирования продукции по оптическим признакам.
75. Автоматизация регулирования температуры.

4.7 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Информационные технологии (ИТ)

- 1.2. Этапы развития информационных технологий
- 1.3. Классификацию развития ИТ
- 1.4. Информация
- 1.5. Хранение информации
- 1.6. Количество информации

2. Основные понятия и определения теории измерений

- 2.1. Понятие о метрологии
- 2.2. Государственная система приборов

2.3. Контроль измерительных приборов

3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

3.1. Теоретические основы построения АСУ ТП

3.1.1. Понятие автоматизированной системы

3.1.2. Основные понятия теории автоматического управления

3.1.3. Понятие обратной связи. Виды обратных связей

3.1.4. Основные принципы управления

3.2. Классификация систем автоматического управления

3.3. Типовые виды возмущающих воздействий

3.3.1. Единичная ступенчатая функция

3.3.2. Импульсное возмущающее воздействие

3.3.3. Гармонические возмущения

4. Математическое описание элементов и систем автоматического управления

4.1. Статические характеристики

4.2. Динамические характеристики

4.3. Дифференциальные уравнения

4.3.1. Линеаризация дифференциальных уравнений

4.3.2. Пример линеаризации нелинейного ДУ

4.3.3. Преобразования Лапласа

4.3.4. Пример решения ДУ с использованием преобразований Лапласа

4.4. Передаточные функции

4.5. Частотные характеристики

4.5.1. Пример построения частотных характеристик

4.5.2. Логарифмические частотные характеристики

5. Типовые звенья и передаточные функции САУ

5.1. Типовые звенья САУ

5.1.1. Усилительное звено

5.1.2. Интегрирующее звено

5.1.3. Дифференцирующее звено

5.1.4. Форсирующее звено

5.1.5. Апериодическое (инерционное) звено

5.1.6. Колебательное звено

5.1.7. Звено запаздывания

5.2. Соединения звеньев

5.2.1. Последовательное соединение

5.2.2. Параллельное соединение

5.2.3. Соединение с обратной связью

5.3. Передаточные функции САУ

6. Устойчивость САУ

6.1. Корневой критерий

6.2. Критерий Гурвица

6.3. Критерий Михайлова

6.4. Критерий Найквиста

6.5. Показатели качества САУ

6.5.1. Прямые показатели качества

6.5.2. Корневые показатели качества

6.5.3. Частотные показатели качества

6.5.4. Интегральные показатели качества

7. Основные законы регулирования

7.1. Пропорциональное регулирование

7.2. Интегральное регулирование

7.3. Дифференциальное регулирование

7.4. Изотропное регулирование

- 7.5. Регулирование с использованием Д - закона
- 7.6. Алгоритмы цифровых систем регулирования
- 7.7. Определение оптимальных настроек регуляторов
- 8. Объекты управления**
- 8.1. Математические модели объектов управления
- 8.2. Аналитический метод получения математического описания объекта управления
- 9. Средства автоматизации управления**
- 9.1. Первичные преобразователи
- 9.1.1. Методы и приборы для измерения температуры
- 9.1.2. Термометры расширения
- 9.2. Методы измерения термометров сопротивления
- 9.2.1. Уравновешенные мосты
- 9.2.2. Логометры
- 9.2.3. Электрические термометры
- 9.3. Методы и приборы для измерения давления и разряжения.
- 9.3.1. Жидкостные манометры
- 9.3.2. Деформационные приборы
- 9.3.3. Грузопоршневые манометры
- 9.3.4. Электрические манометры
- 9.3.5. Методы и приборы для измерения расхода жидких и газообразных сред
- 9.3.6. Методы и приборы для измерения количества вещества
- 9.3.7. Методы и приборы для измерения уровня
- 9.3.8. Методы измерения влажности
- 9.3.9. Измерение химического состава жидкости и газа
- 9.3.10. Газоанализаторы
- 9.3.11. Измерение плотности жидкости и газа
- 9.3.12. Измерение вязкости
- 10. Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы**
- 10.1. Вторичные приборы
- 10.2. Автоматические регуляторы
- 10.3. Исполнительные устройства
- 10.3.1. Исполнительные устройства насосного типа
- 10.3.2. Исполнительные устройства реологического типа
- 10.3.3. Исполнительные устройства дроссельного типа
- 10.4. Исполнительные механизмы
- 11. Современные системы управления производством**
- 11.1. Структура АСУ ТП
- 11.2. Устройства связи с объектом
- 11.3. Аппаратная и программная платформа контроллеров
- 11.3.1. Операционная система PC-контроллеров
- 11.3.2. Средства технологического программирования контроллеров
- 11.3.3. Пример реализации контроллера CS104 фирмы Steinhoff
- 11.3.4. Решение задач АСУТП на базе оборудования фирмы Siemens
- 12. Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации**
- 12.1. Общие принципы построения функциональных схем АСУТП
- 12.2. Изображение технологического оборудования и коммуникаций
- 12.3. Изображение приборов и средств автоматизации
- 12.4. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации
- 12.5. Позиционное обозначение приборов и средств автоматизации
- 12.6. Изображение линий связи
- 12.7. Графическое изображение щитов, пультов и ЭВМ
- 12.8. Примеры проектирования функциональных схем

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются как традиционные, так и инновационные образовательные технологии в целях интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе образовательных технологий при подготовке бакалавров: технологий развития личности и технологий опережающего образования; информационно-коммуникационных образовательных технологий; деятельностно-ориентированных технологий обучения; активных образовательных технологий.

Лекции носят проблемный характер. В данном случае процесс познания обучающихся приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении студентов к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучающихся, порождает их познавательную активность.

Принципиально важным для изучения данной дисциплины является ее практическая направленность. При этом некоторые теоретические вопросы рассматриваются в рамках практических и лабораторных занятий, так как в этой дисциплине они являются также средством для осознания, понимания и интерпретации практических процедур. Форма включения теоретических знаний различна. На каждом практическом занятии обучающийся проводит практическую работу по осознанию своих знаний и умений.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Традиционная форма
Самостоятельные работы	Проработка учебного материала по дисциплине Подготовка к сдаче модуля

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Кол-во
1	Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	22 2 20
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	22 2 25
3	Типовые звенья и передаточные функции САР	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	22 2 25
4	Устойчивость САР	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	24 2 25
5	Основные законы регулирования. Объекты управления	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	26 2 26

6	Средства автоматизации управления	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	28 2 25
7	Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	30 2 25
8	Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	30 2 23

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Что называется системой? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
2. Что понимается под простой или сложной системами? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
3. Что понимается под локальной системой? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
4. Что такое технологический процесс, и какие величины его определяют? (ОК-7, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПК-2, ПК-3, ПК-10)
5. В чем заключается задача управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
6. Что такое объект управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
7. Что понимают под управлением и регулированием? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
8. Что такое автоматическая и автоматизированная системы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
9. Какой вид имеет типовая структурная схема одноконтурной АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
10. Что такое обратная связь, и какие виды обратной связи существуют? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
11. Что такое жесткая обратная связь? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
12. Что такое гибкая обратная связь? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
13. На какие группы делятся системы по принципу регулирования? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
14. В чем заключается принцип действия «разомкнутого управления»? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
15. В чем заключается принцип действия систем автоматического регулирования «по отключению»? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
16. В чем заключается принцип действия систем автоматического регулирования «по возмущению»? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
17. Как работают системы «по комбинированному принципу»? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
18. Для чего предназначены системы стабилизации? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
19. Для чего предназначены системы программного управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
20. Для чего предназначены следящие системы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
21. Как классифицируются системы в зависимости от характера регулирующих воздействий? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
22. На какие подсистемы подразделяются САУ в зависимости от характера используемых для управления сигналов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
23. На какие подсистемы подразделяются САУ в зависимости от вида энергии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
24. Какие САУ называются статическими и астатическими? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
25. Какие возмущающие воздействия относятся к типовым? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
26. Что такое единичное ступенчатое воздействие? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
27. Что такое импульсное возмущающее воздействие? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
28. Что такое гармоническое возмущающее воздействие? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
29. Какие математические методы используются для описания свойств систем управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
30. Что такое установившийся режим? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

31. Какие характеристики относятся к статическим? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
32. Что называется переходным процессом? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
33. На какие типы подразделяются динамические характеристики в зависимости от вида входного возмущающего воздействия? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
34. Какая связь существует между импульсной и переходной функциями? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
35. Каким образом осуществляется линеаризация дифференциальных уравнений описывающих САУ? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
36. Что такое преобразование Лапласа? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
37. Что представляет собой передаточная функция системы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
38. Какие частотные характеристики используются при описании АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
39. Как можно построить частотные характеристики АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
40. Что такое логарифмические частотные характеристики? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
41. Что называется звеном системы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
42. Какие звенья САР относятся к типовым? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
43. Какие способы соединения звеньев используются в САР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
44. Чему равны эквивалентные передаточные функции по управлению, по возмущению, по ошибке и разомкнутой САР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
45. Как определить параметры передаточной функции объекта по переходной кривой? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
46. Какая система называется устойчивой? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
47. В чем заключается определение устойчивости системы по Ляпунову? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
48. В чем заключается корневой критерий устойчивости? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
49. Как определяется устойчивость по критерию Гурвица? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
50. Как определяется устойчивость по критерию Михайлова? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
51. Как определяется устойчивость по критерию Найквиста? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
52. Какие существуют прямые показатели качества АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
53. Что такое корневые показатели качества АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
54. Что такое частотные показатели качества АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
55. Какие интегральные показатели качества используются при описании АСР? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
56. Что такое закон регулирования? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
57. В чем заключаются двухпозиционный и трехпозиционный нелинейные законы регулирования? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
58. Какие законы регулирования относятся к линейным? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
59. Что такое изодромный регулятор? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
60. Что такое алгоритм цифровых систем регулирования? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
61. Что такое оптимальные настройки регуляторов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
62. Как классифицируются объекты управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
63. Какие свойства характеризуют объекты управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
64. Какие методы математического описания объектов используются в теории управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
65. В чем заключается аналитический метод получения математического описания объекта управления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
66. Что называется метрологией? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
67. Что значит измерить какую-либо величину? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
68. Что такое мера и измерительный прибор? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
69. Какие различают виды измерений? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
70. Что такое прямые измерения, и какими методами они осуществляются? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
71. Чем вызваны погрешности и как они определяются? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

72. Что такое класс точности прибора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
73. Как делятся приборы по назначению? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
74. Что такое поверка и градуировка прибора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
75. Что является характерной особенностью государственной системой приборов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
76. Какие существуют стандарты унифицированных сигналов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
77. Что такое первичный преобразователь? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
78. Что такое температура и температурная шкала? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
79. Какие существуют методы измерения температуры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
80. В чем заключается принцип действия жидкостных термометров расширения? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
81. На чем основан принцип действия дилатометрических и биметаллических термометров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
82. В чем заключается принцип действия манометрических термометров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
83. Что такое термометр сопротивления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
84. В чем заключается принцип действия лабораторного уравновешенного моста? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
85. Что такое двухпроводная схема подключения автоматического уравновешенного моста? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
86. В чем отличие трехпроводной схемы подключения автоматического уравновешенного моста? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
87. Что такое логометр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
88. Что такое термоэлектрический преобразователь? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
89. Какие существуют виды термопар? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
90. Что такое пирометрический милливольтметр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
91. Что такое потенциометр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
92. Принцип действия автоматического потенциометра? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
93. Что такое пирометр излучения? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
94. Что такое монохроматический пирометр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
95. Что такое радиационный пирометр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
96. Что такое пирометр спектрального отношения? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
97. Что такое давление? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
98. Какие существуют единицы измерения давления? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
99. Что такое избыточное давление и вакуум? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
100. Как классифицируются приборы для измерения давления по принципу действия? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
101. Как классифицируются приборы для измерения давления по роду измеряемой величины? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
102. Как работают жидкостные манометры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
103. На чем основан принцип действия деформационных манометров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
104. Принцип действия манометра с трубчатой пружиной? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
105. Что такое грузопоршневые манометры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
106. На чем основан принцип действия электрических манометров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
107. Для чего предназначен преобразователь давления «Сапфир»? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
108. Что такое расход вещества? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
109. Как классифицируются расходомеры в зависимости от метода измерения? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

110. В чем заключается измерение расхода методом постоянного перепада давлений? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
111. В чем заключается измерение расхода методом переменного перепада давлений? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
112. Что такое расходомеры переменного уровня? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
113. Что такое расходомеры скоростного напора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
114. Что такое индукционные расходомеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
115. Что такое калориметрические расходомеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
116. Что такое ультразвуковые расходомеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
117. Что понимают под количеством вещества? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
118. На чем основан принцип действия объемных счетчиков? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
119. На чем основан принцип действия скоростных счетчиков? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
120. Что понимается под измерением уровня? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
121. Какие существуют виды уровнемеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
122. Зачем нужны указательные стекла? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
123. В чем заключается поплавковый метод измерения уровня? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
124. Что такое буйковые уровнемеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
125. Что такое гидростатические уровнемеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
126. Что такое емкостной уровнемер? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
127. Что такое омический уровнемер? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
128. На чем основан принцип действия ультразвукового уровнемера? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
129. На чем основан принцип действия акустического уровнемера? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
130. Что такое радиоизотопные уровнемеры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
131. Что понимают под влажностью? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
132. Какие существуют методы измерения влажности газов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
133. Что такое психрометр? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
134. Какие существуют методы измерения влажности сыпучих материалов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
135. В чем заключается диэлькометрический метод измерения влажности? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
136. Что понимают под анализом состава вещества? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
137. Какие приборы называют концентратомерами? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
138. Какие существуют методы определения состава вещества? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
139. Что такое число pH? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
140. Как можно измерить pH раствора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
141. Что такое газоанализатор? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
142. Как делятся автоматические газоанализаторы по принципу действия? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
143. Что такое термохимические газоанализаторы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
144. Что такое фотоколориметрические газоанализаторы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
145. Что такое термокондуктометрические газоанализаторы? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
146. Что такое Фурье-спектрометры? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
147. Что называется плотностью? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
148. Какие существуют виды плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
149. На чем основан принцип действия поплавковых плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
150. На чем основан принцип действия весовых плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

151. На чем основан принцип действия гидростатических плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
152. На чем основан принцип действия вибрационных плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
153. На чем основан принцип действия радиоизотопных плотномеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
154. Что такое вязкость? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
155. Что такое кинематическая вязкость? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
156. Что такое динамическая вязкость? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
157. Как понять ньютоновская и неньютоновская жидкости? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
158. Какие различают вискозиметры в зависимости от метода измерения? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
159. На чем основан капиллярный метод вискозиметрии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
160. На чем основан метод падающего шарика вискозиметрии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
161. Что такое вискозиметр Гепплера? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
162. На чем основан ротационный метод вискозиметрии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
163. На чем основан ультразвуковой метод вискозиметрии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
164. На чем основан вибрационный метод вискозиметрии? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
165. Что такое вторичный прибор? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
166. Какие существуют модификации вторичных приборов? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
167. Приборы серии ДИСК-950 (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
168. Что такое автоматический регулятор? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
169. Что такое регулятор прямого действия? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
170. Что такое регулятор непрямого действия? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
171. Что называется исполнительным устройством? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
172. Что такое исполнительное устройство насосного типа? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
173. Что такое исполнительное устройство реологического типа? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
174. Что такое исполнительное устройство дроссельного типа? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
175. Что такое исполнительный механизм? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
176. Структура АСУ ТП (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
177. Для чего предназначен нижний уровень структуры АСУ ТП? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
178. Какие функции среднего уровня структуры АСУ ТП? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
179. Что такое автоматизированное рабочее место? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
180. Что такое уровень управления производством? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
181. Что такое устройства связи с объектом? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
182. Какие функции возложены на устройства связи с объектом? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
183. Что такое контроллер? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
184. Что такое операционная система контроллеров? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
185. Что такое функциональная схема? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
186. Способы выполнения функциональных схем? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
187. Как на функциональных схемах изображается технологическое оборудование и коммуникации? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
188. Как на функциональных схемах изображаются приборы и средства автоматизации? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
189. Как расшифровываются буквенные обозначения измеряемой величины прибора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
190. Как может быть уточнена измеряемая величина в буквенном обозначении прибора? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

191. Как обозначаются функции прибора на функциональных схемах? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
192. Что такое позиционное обозначение на функциональных схемах? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
193. Как на функциональных схемах изображаются линии связи? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)
194. Как на функциональных схемах изображаются щиты, пульты и ЭВМ? (ПК-2, ПК-3, ПК-10)

6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	<u>Знает</u>: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современные информационные технологии, как управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, как использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; методы контроля качества предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования предприятий питания; как осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов). <u>Умеет</u>: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; пользоваться современными информационными технологиями, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области; контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудо-	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (8-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов)

	вания, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания; осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания. <u>Владеет:</u> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; элементарными навыками планировки и оснащения предприятий питания; элементарными навыками составления технического задания на проектирование предприятия питания малого бизнеса, методикой проверки правильности подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией.	
Базовый (50-74 балла) – «зачтено»	<u>Общие не структурированные знания:</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современные информационные технологии, как управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, как использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; методы контроля качества предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования предприятий питания; как осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов). <u>Общие не структурированные умения</u> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в тре-	тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-8 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)

	буемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; пользоваться современными информационными технологиями, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области; контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания; осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания. <u>Хорошо владеет:</u> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; элементарными навыками планировки и оснащения предприятий питания; элементарными навыками составления технического задания на проектирование предприятия питания малого бизнеса, методикой проверки правильности подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией	
Пороговый (35-49 баллов) – «зачтено»	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современные информационные технологии, как управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, как использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; методы контроля качества предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования предприятий питания; как осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чер-	тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к зачету (18-26 балла)

	тежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов). <u>Общие умения</u> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; пользоваться современными информационными технологиями, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области; контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания; осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания. Фрагментарно <u>владеет</u>: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; элементарными навыками планировки и оснащения предприятий питания; элементарными навыками составления технического задания на проектирование предприятия питания малого бизнеса, методикой проверки правильности подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «незачтено»	<u>Не сформированные знания</u> процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современные информационные технологии, как управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, как использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; методы кон-	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы к зачету (0-17 баллов)

	троля качества предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования предприятий питания; как осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов). <u>Не умеет</u> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; пользоваться современными информационными технологиями, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области; контролировать качество предоставляемых организациями услуг по проектированию, реконструкции и монтажу оборудования, участвовать в планировке и оснащении предприятий питания; осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания. <u>Не владеет:</u> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий на достаточном уровне; современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; элементарными навыками планировки и оснащения предприятий питания; элементарными навыками составления технического задания на проектирование предприятия питания малого бизнеса, методикой проверки правильности подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией	
--	--	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Учебная литература

1. Гордеев, А.С. Основы автоматики. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47169> — Загл. с экрана.
2. Вылгин А.В., Гордеев А.С. УМКД «Автоматика» / А.В. Вылгин, А.С. Гордеев. – Мичуринск, 2025
3. УМКД по дисциплине «Системы управления технологическими процессами», автор Вылгин А.В., 2025.
4. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: КолосС, 2003. – 344 с.

7.2 Методические указания по освоению дисциплины

1. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования / под ред. Б.А. Карташова. – М.: КолосС, 2004. – 184 с.
2. Панфилов Д.И. Электроника и электротехника в экспериментах, Том 2, Практикум по ElectronicsWorkbench, «Додека», М.2000.

7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024

№ 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскостпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по

					09.12.2025
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. www.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс».

4. www.rg.ru – сайт Российской газеты.
5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Национальный цифровой ресурс «Рукописи» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont.ru>.
8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>.

7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2	ИДК-1 ИДК-2
2.	Большие данные	Самостоятельная работа	ПК-2	ИДК-1 ИДК-2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)

1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320)
2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233)
3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234)
4. Карманный компьютер (инв. №2101042441)
5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)
6. Микропроцессор (инв. №2101042412)
7. Микроскоп (инв. №2101065254)
8. Плоттер HP (инв. №2101045096)
9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330)
10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331)
11. Разработка-программы (инв. №2101062153)
12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098)
13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)
14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв. №2101045319)

15. Принтер (инв. №2101042423)
 16. Холодильник "Samsung" SG 06 DCGWHN (инв.№210105328)
 17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306)
 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233)
 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312)
 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285)
 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 MbRad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047359)
 22. Ноутбук Samsung NP-RV408-A01T3500/2G/ 250G/iGMA/ DVDRW/ WiFi/W7HB/ 14HDLED (инв. №1101047357)
 23. Концентратор (инв.№1101060926)
 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307)
 25. Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/ 14HDLED (инв. №110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)
 26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277)
 27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)
 28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)
 29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)
 30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)
 31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)
 32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)
 33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)
 34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
- Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория автоматизации автоматических процессов) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/412)

1. Стенд лабораторный (инв. №2101063126, 2101063125, 2101063124, 2101063123, 2101063122, 2101063121)
2. Прибор Р-377 (инв. №1101040028)

Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);
2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501);
3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);
4. Шкаф для документов (инв.№2101063487, 2101063490, 2101063491);
5. Системный комплект: Процессор IntelOriginal 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470);
6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714);
7. Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359);

8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524);

9. Ноутбук (инв. № 1101044561);

10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377);

11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561);

Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системы управления технологическими процессами» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1047

Автор: старший преподаватель кафедры агроинженерии и электроэнергетики Вылгин А.В.

Рецензент: доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур к.с.-х.н. Кирина И.Б.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 06 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол №09 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 7апреля 2025 г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерногоинститута Мичуринского ГАУ, протокол №8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 23апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики