Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
проректор
по учебной работе
_____ А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные системы управления»

Направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению *19.03.03 Продукты питания животного происхождения*, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., N199, учебным планом подготовки бакалавра по направлению *19.03.03 Продукты питания животного происхождения*, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г. протокол № 11

Составитель: Толоконников Игорь Геннадьевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функцион. анализа и дифференциальных уравнений

(протокол № 11 от «29» июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой _____ Бычегкуев И.С.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии

(протокол №10 от «30» июня 2017 г.)

Председатель _____ Агаева Ф.А.

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5
Лекции	36
Практические (семинарские) занятия	36
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Форма контроля	
Зачет	+
Итого	108

2. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизированные системы управления» является формирование у будущего специалиста теоретических знаний и практических умений в области управления технологическими процессами производства продуктов из сырья мясо-, птице- и молокоперерабатывающей промышленности, их оптимизации на основе системного подхода и использования современных технико-технологических решений, направленных на рациональное использование сырья и получение продуктов с заданными качественными характеристиками.

В задачи изучения дисциплины входят:

- изучение средств и систем автоматизации;
- изучение методов измерений и измерительной техники для контроля параметров, характеризующих качество поступающего сырья, полупродуктов и готовой продукции;
- изучение автоматических регуляторов, исполнительных механизмов, средств вычислительной техники и специальных технических средств автоматизации;
- изучение систем автоматизации с учетом познания сущности и закономерностей технологических процессов как объектов управления;
- разработка научно обоснованных методов автоматизации различных видов пищевых производств;
- комплексное совершенствование производства, направленное на экономию трудовых, материальных и топливно-энергетических ресурсов.
- приобретение навыков восприятия и анализа новой научной информации с целью использования в трудовой деятельности по специальности.

Предметом изучения являются системы автоматизации различного назначения, общие для многих пищевых производств независимо от конкретной технологии, а также схемы автоматизации технологических процессов основных подотраслей, построенные на единых принципах и использовании положительного опыта их промышленной эксплуатации.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина входит в раздел Б1.Б.20 подготовки бакалавров и дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием предшествующих, сопутствующих и последующих дисциплин и позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего

(полного) общего или среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- **знать**: математику, физику, электротехнику, процессы и аппараты пищевой промышленности.

- **уметь**: анализировать производственные технологии и техническое оснащение перерабатывающей промышленности;

- **владеть:** навыками моделирования технологических процессов.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник по направлению «Продукты питания животного происхождения» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

- готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях (ОПК-4);
- готовность использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-25);
- готовность выполнять работу в области научно-технической деятельности по проектированию (ПК-30).

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: основы системного подхода к исследованию и оптимизации процесса автоматизированного управления; понятие «управление» и «система управления»; особенности автоматизированных и автоматических систем; формальный аппарат анализа и синтеза структуры АСОИУ; концепцию построения автоматизированных систем на базе информационной технологии (ОПК-4; ПК-25; ПК-30);
- уметь: анализировать процессы управления на различных уровнях организационно-экономических систем; анализировать специфику производственных процессов и управления объектом автоматизации; моделировать процессы управления на различных уровнях организационно-экономических систем и использовать методы принятия решений на этой основе; оценить эффективность различных информационных технологий и использовать лучшие из них для создания АСОИУ (ОПК-4; ПК-25; ПК-30);
- владеть: навыками, методами и приемами анализа объектов автоматизации и АСОИУ; навыками математического описания, формализации объектов и типовых систем отрасли; навыками системного подхода к анализу объектов автоматизации и АСОИУ; навыками выделения функциональных и обеспечивающих подсистем АСОИУ навыками разработки проекта АСУ отраслевыми объектами и системами (ОПК-4; ПК-25; ПК-30).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1-2	**Тема 1. Основные сведения об измерениях и измерительных приборах.** Основные понятия о единицах измерения, способах и средствах измерений. Классификация контрольно-измерительных приборов Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП)	4	4	Основные характеристики контрольно-измерительных приборов Контроль измерительных приборов	4	Мини-опрос на занятии	0	6	[3]; [5]
3	**Тема 2. Системы дистанционной передачи информации.** Основные понятия Виды систем дистанционной передачи информации Системы передачи информации в АСУ ТП	2	2	Преобразователи сигналов дистанционных систем передачи информации. Телемеханические системы передачи Вторичные приборы	2	Мини-опрос на занятии	0	6	[3]; [5]
4	**Тема 3. Приборы для измерения температуры.** Основные понятия Термометры расширения Манометрические термометры Термоэлектрические термометры	2	2	Термопреобразователи сопротивления. Пирометры излучения Особенности использования приборов для измерения температуры в пищевой промышленности	2	Мини-опрос на занятии	0	6	[3]; [5], [8]
5	**Тема 4. Измерения в проекте.** Приборы для измерения давления. Основные понятия Жидкостные и	2	2	Грузопоршневые манометры Тягомеры, напоромеры, тягонапо-	2	Мини-опрос на занятии	0	6	[1], [3], [5]

	деформационные манометры Электрические манометры Вакуумметры и мановакуумметры Дифференциальные манометры			ромеры. Вспомогательные устройства для измерения давления Особенности использования приборов для измерения давления и разности давлений в пищевой промышленности					
6-7	**Тема 5. Приборы для измерения массы, объема и расхода.** Основные понятия. Объемные и скоростные счетчики Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления Автоматические весы и дозаторы	4	4	Расходомеры щелевые и индукционные. Ультразвуковые и радиоактивные расходомеры Механические и бесконтактные счетчики для штучной продукции	4	Мини-опрос на занятии	0	6	[3]; [5]
8	**Тема 6. Приборы для измерения уровня.** Основные понятия. Поплавковые уровнемеры. Приборы для сигнализации уровня. Области применения уровнемеров в различных отраслях пищевой промышленности	2	2	Гидростатические уровнемеры Уровнемеры для сыпучих материалов. Радиоизотопные уровнемеры. Принцип действия	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [3], [5]
9	**Тема 7. Приборы для определения состава, состояния и свойств вещества.** Приборы для измерения влажности Приборы для измерения величины pH. Приборы для измерения плотности жидкостей	2	2	Автоматические рефрактометры Автоматические поляриметры Автоматические титрометры Автоматические	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1]; [3]

				вискозиметры Автоматические газоанализаторы					
10	**Тема 8. Общие свойства систем регулирования.** Основные понятия Виды автоматических систем регулирования и их основные свойства	2	2	Системы управления технологическими процессами	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [2]
11	**Тема 9. Объекты автоматического регулирования и управления.** Основные понятия и особенности объектов регулирования и управления. Характеристики и свойства объектов регулирования	2	2	Общие понятия о математическом моделировании объектов регулирования и управления	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[3]; [5]
12	**Тема 10. Законы регулирования и переходные процессы.** Понятие о законах регулирования Классификация регуляторов по законам регулирования Требования, предъявляемые к качеству регулирования технологическими процессами пищевых производств	2	2	Понятие о законах регулирования Классификация регуляторов по законам регулирования Требования, предъявляемые к качеству регулирования	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [3], [5]
13	**Тема 11. Автоматические регуляторы и исполнительные механизмы**. Классификация регуляторов Регуляторы прямого действия Электронные регуляторы Комбинированные регуляторы	2	2	Пневматические регуляторы Гидравлические регуляторы Регулирующие органы	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[3]; [5]
14	**Тема 12. Основы теории автоматического управления.** Общие сведения о процессах автоматического управления Системы автоматического регулирования	2	2	Объекты автоматизации и их основные свойства	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [2], [4]

15	**Тема 13. Технические средства систем автоматического управления**. Регулирующие устройства Микропроцессоры, ЭВМ и роботы в управлении технологическими процессами	2	2	Исполнительные механизмы и рабочие органы. Вспомогательные средства систем автоматизации	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[3]; [5]
16-17	**Тема 14. Основные сведения о проекте автоматизации технологических процессов**. Основные сведения о проекте автоматизации технологических процессов	4	4	Монтаж первичных преобразователей (датчиков) и приборов. Монтаж приборов на щитах и пультах управления	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [3], [5]
18	**Тема 15. Монтаж первичных преобразователей (датчиков) и приборов**. Монтаж приборов на щитах и пультах управления. Монтаж первичных преобразователей (датчиков) и приборов. Монтаж приборов на щитах и пультах управления	2	2	Монтаж первичных преобразователей (датчиков) и приборов. Монтаж приборов на щитах и пультах управления	2	Мини-опрос на занятии	0	7	[1], [3], [5]
ИТОГО		36	36		36		0	100	

К видам учебной работы отнесены:

лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные занятия, контрольные работы, коллоквиумы, рубежные аттестационные контрольные, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Содержание, вынесенное на самостоятельное обучение, необходимо указывать в данной таблице, указав также количество часов, отводимое на самостоятельную работу и форму контроля.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Примечания

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям и написанию курсовой работы (при наличии в плане);

- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в

разделе 5, табл. 5.1.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачёт в пятом семестре. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент, 100.

За выполнение заданий текущего и промежуточного контроля студент может набрать максимальное количество баллов:

За первый модуль – 50 баллов (текущая работа Т1- 25 баллов и компьютерный тест Р1 - 25 баллов).

За второй модуль –50 баллов (текущая работа Т2- 25 баллов и компьютерный тест Р2 - 25 баллов).

На зачёте и экзамене студент имеет возможность набрать - 50 баллов.

Результирующий балл определяется по формуле: Т1+Т2+(Р1+Р2+З)/2 или Т1+Т2+(Р1+Р2+Э)/2.

Тестовые задания (ОПК-4; ПК-25; ПК-30)

1. Наиболее распространенным материалом для изготовления оборудования пищевого производства является

1) Алюминий
2) Нержавеющая сталь
3) Чугун

2. Информационное обеспечение АСУ — это...

1) совокупность единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, унифицированных систем документации и массивов информации, используемых в автоматизированных системах управления
2) совокупность исходных данных, необходимых для решения задач управления
3) поток знаков и символов, это сообщение, знания о каком-либо событии, о чьей-либо деятельности и т. п.

3. Основным видом информации о состоянии объекта управления в АСУТП являются?

1) управляющие решения и воздействия для обеспечения производства продукции стандартного качества
2) текущие значения технологических параметров
3) исходная информация, промежуточные и окончательные результаты

4. Термоэлектрический преобразователь температуры (ТПТ) преобразует измеряемую величину — температуру — в .

1) первичный измерительный преобразователь
2) аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
3) сигнал измерительной информации

5. Как называются величины, поддерживаемые постоянно или изменяемые по заданному закону называются .

1) управляемыми (регулируемыми)
2) неуправляемыми (нерегулируемыми)
3) комбинированными

6. Автоматические системы подразделяются на классы:

1) открытые, двойные, замкнутые
2) замкнутые, разомкнутые, комбинированные
3) замкнуто-разомкнутые, непрерывные, свободные

7. Что не относится к системе автоматического регулирования (САР):

1) объекта регулирования (ОР)
2) исполнительного механизма (ИМ)
3) непрерывный поток информации (НПИ)

8. Какую функцию используют для составления передаточных функций:

1) критерий достоверности Стьюдента
2) интегральное преобразование Лапласа
3) второй закон Ньютона

9. Что называется переходной функцией объекта регулирования?

1) импульсная функция реакции объекта регулирования во времени
2) гармоническая синусоидальная (косинусоидальная) функция
3) реакция системы во времени на единичную функцию

10. Какой коэффициент называется коэффициентом передачи звена?

1) коэффициент пропорциональности
2) коэффициент динамичности
3) коэффициент равномерности

11. В каких системах используются Автоматические регуляторы прямого действия?

1) в термосистемах манометрического термометра
2) в системах стабилизации расхода, давления, уровня, температуры
3) в системах регулятора прямого действия

12. Тиристор - это...

1) трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических колебаний различных частот
2) четырехэлектродный полупроводниковый прибор, используемый для преобразования переменного тока в постоянный
3) светодиод, выделяющий лучистую энергию при пропускании электрического тока

13. Какой признак не является признаком классификации АСУТП:

1) уровень, занимаемый ТОУ и АСУТП в структуре предприятия
2) характер протекания технологического процесса во времени
3) сбор, обработка и предоставление информации о состоянии ТОУ оператору

14. Какой алгоритм является алгоритмом АСУ

1) программно-логический, оптимизационный и оперативно-диспетчерский
2) оптимально-управленческий, деструктурированный и оперативно-дисфункциональный
3) программно-вычислительный, аккредитационный и информационно-логический

15. Что является целью автоматизированного управления:

1) выдача сигналов на исполнительные механизмы в результате обработки данных о состоянии технологических параметров, полученных посредством измерительных приборов
2) встроенные логические схемы, представляющие измеренную величину в виде сигнала
3) данные о текущих параметрах технологического процесса

16. Что означает АРМ?

1) автоматизировано-регулирующий механизм
2) автоматизированное рабочее место
3) аварийный режим машины

17. Что не является функцией SCADA-систем:

1) обнаружение критических (аварийных) ситуаций
2) отображение графиков текущих значений технологических параметров в реальном

времени за заданный интервал
3) поддержание работы с технологическими устройствами и протокол работы с сетью персональных компьютеров

Вопросы к зачету (ОПК-4; ПК-25; ПК-30)

1. Процесс измерения физических величин.
2. Строение Международной системы единиц (СИ).
3. Технические средства, применяемые при измерениях.
4. Классификация измерительных приборов.
5. Погрешность измерения и ее разновидности.
6. Класс точности прибора.
7. Технические характеристики, применяемые для оценки возможностей прибора.
8. Приборы ГСП и средства автоматизации.
9. Дистанционная система передачи информации.
10. Унифицированный выходной сигнал.
11. Преобразователи для получения унифицированных сигналов.
12. Осуществление связи между ветвями ГСП и технические средства, применяемые при этом.
13. Ввиды систем дистанционной передачи информации.
14. Сущность телемеханической системы передачи информации.
15. Подразделение устройств телемеханики по выполняемым функциям.
16. Основные системы телеизмерения применяемые для измерения технологических параметров.
17. Вторичный прибор и его основные функции в системе дистанционной передачи.
18. Мостовые схемы для измерения электрического сопротивления.
19. Компенсационный метод измерения напряжения, используемый в схемах автоматических потенциометров.
20. Назначение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей ЭВМ.
21. Принцип действия термометров расширения и манометрических термометров.
22. Манометрический термометр. Его виды.
23. Принцип действия термоэлектрического термометра.
24. Типы стандартных термоэлектрических преобразователей и их характеристики.
25. Устранение влияния температуры окружающей среды на величину термоэлектродвижущей силы термоэлектрического термометра.
26. Виды вторичных приборов используются для измерения температуры термоэлектрическим термометром.
27. Унифицированная система комплекса самописцев (КС) и ее преимущества перед другими системами.
28. Признаки классификации и основные группы автоматических потенциометров.
29. Принцип действия термопреобразователей сопротивления.
30. Материалы, используемые для изготовления чувствительных элементов термопреобразователей сопротивления и требования, предъявляемые к этим материалам.
31. Устройство платинового термопреобразователя сопротивления.
32. Вторичные приборы для измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления.
33. Принцип действия логометра.
34. Автоматические мосты для измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления.
35. Абсолютное и избыточное давление.
36. Классификация приборов для измерения давления и разности давлений.
37. Принцип действия жидкостных приборов.
38. Жидкостные приборы.
39. Виды упругих чувствительных элементов применяемых в деформационных приборах.
40. Устройство измерительного механизма манометра с одновитковой трубчатой пружиной.
41. Манометры с одновитковой трубчатой пружиной.

42. Устройство грузопоршневой манометр. Его назначение.
43. Устройство сильфонный манометр. Его применение.
44. Вакуумметры и мановакуумметры. Применение.
45. Тягомеры, напоромеры и тягонапоромеры.
46. Деформационные дифманометры.
47. Использование приборов для измерения давления и разности давлений в пищевой промышленности.
48. Количество и расход вещества.
49. Объемные и скоростные счетчики.
50. Строение комплекта расходомера переменного перепада давления.
51. Перепад давления в трубопроводах и виды устройств, используемых для этой целей.
52. Ротаметры и области их применения.
53. Индукционный метод измерения расхода жидкости.
54. Ультразвуковые расходомеры. Их достоинства и недостатки.
55. Устройство весов периодического действия.
56. Дозаторы в зависимости от дозируемых веществ. Устройство.
57. Счетчики для штучных изделий.
58. Фотоэлектрический счетчик штучной продукции.
59. Принцип действия электромеханического счетчика штучной продукции.
60. Классификация влагомеров в зависимости от методов измерения влажности.
61. Электрические психрометры.
62. Принцип действия и устройство гигрометра.
63. Принцип действия диэлькометрических влагомеров. Области их применения.
64. Величина pH и ее использование для контроля технологических процессов.
65. Принцип действия автоматических рефрактометров и области их применения.
66. Принцип действия автоматических поляриметров и области их применения.
67. Устройство автоматического титрометра и его преимущества.
68. Динамическая и кинематическая вязкость.
69. Методы и приборы для измерения вязкости жидкостей.
70. Газоанализаторы.
71. Специальные приборы и устройства для контроля технологических процессов.
72. Алгоритм. Виды.
73. Автоматическая система регулирования.
74. Разомкнутая и замкнутая системы автоматического регулирования.
75. Системы автоматического регулирования по характеру алгоритма функционирования.
76. Стабилизирующие автоматические системы.
77. Программные автоматические системы.
78. Распределенные системы управления с применением ЭВМ.
79. Микропроцессор.
80. Микроконтроллеры.
81. Аппаратурный интерфейс.
82. Объекты регулирования по виду переходного процесса.
83. Объекты регулирования с сосредоточенными и распределенными параметрами.
84. Системы связанного регулирования.
85. Статическая характеристика объекта регулирования и ее оценивается.
86. Статические характеристики.
87. Динамическая характеристика объекта регулирования.
88. Временные (кривые разгона) и частотные динамические характеристики.
89. Классификация объектов регулирования.
90. Мера емкости объекта регулирования.
91. Объекты регулирования с самовыравниванием
92. Астатические объекты.

93. Виды запаздывания в объектах регулирования.
94. Математическое моделирование объекта регулирования.
95. Этапы метода математического моделирования.
96. Основные законы регулирования. В чем их сущность.
97. Типы регуляторов в зависимости от реализуемых законов регулирования.
98. Структура регулятора.
99. Уравнения, передаточные функции и кривые разгона для типовых динамических звеньев регулятора.
100. Устойчивость АСР.
101. Основные величины, характеризующие качество системы регулирования.
102. Принцип систем логического управления
103. Логическое управление (оптимального переключения) и используемые критерии.
104. Регуляторы прямого и косвенного, прерывного и непрерывного действия.
105. Принцип работы регулятора прямого действия.
106. Преимущества и недостатки пневматических регуляторов.
107. Гидравлические и электронно-гидравлические регуляторы.
108. Характеристика исполнительных механизмов.
109. Позиционер и его применение.
110. Регулирующий орган и его устройство.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Основы проектирования пищевых производств: учебное пособие/ Дворецкий Д. С. , Дворецкий С. И. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277681&sr=1)
2. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие/ Герасимов А. В. , Титовцев А. С. Казань: Издательство КНИТУ, 2014 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427985&sr=1)
3. Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления: учебно-методическое пособие. Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480898&sr=1)

б) дополнительная литература:

1. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие/ Федоров А. Ф. , Кузьменко Е. А. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442092&sr=1)
2. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие/ Беляев П. С. , Букин А. А. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585&sr=1)
3. Решмин Б. И. Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444174&sr=1)
4. Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE: учебное пособие/ Тугов В. В. , Сергеев А. И. , Шаров Н. С. Оренбург: ОГУ, 2017 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485547&sr=1)
5. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие/ Трофимов В. Б. , Кулаков С. М. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017 (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466931&sr=1).

в) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

№ №	Наименование Электронного ресурса	Принадлежность	Адрес сайта	Сведения о право обладателе	№ договора на право использования ЭБС
1.	**ЭБС "Университетская библиотека Online"**	Сторонняя	http://www.biblioclub.ru	ООО «Некс-Медиа»	Договор №171-12,2019 от 10.02.2020
2.	**Электронная библиотека диссертаций РГБ (ЭБД РГБ)**	Сторонняя	https://dvs.rsl.ru	ФГБУ "РГБ"	Договор №095/04/0130 От 01.07.2019
3.	**Электронная библиотека «Консультант студента»**	Сторонняя	http://www.studmedlib.ru/	ООО «Политехресурс»	Договор №208СЛ/01-2020
4.	**Научная электронная библиотека eLibrary.ru**	Сторонняя	http://elibrary.ru	ООО "Научная электронная библиотека"	Лицензионное соглашение № 5051 от 02.09.2009 г.
5.	**База данных «ЭБС elibrary»**			ООО РУНЭБ	Договор № SU-20-12/2016-1 от 28.12.2016 г. Лицензионное соглашение № 4758
6.	**Электронная библиотека «Юрайт»**	Сторонняя	biblio-online.ru	ООО «Юрайт»	Договор №32008816384

г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы

- методические указания к лабораторным работам в пакете MS Excel.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Проведение лекционных и семинарских занятий по дисциплине осуществляется в каб. № 415 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 - 46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, демонстрационные и учебно-наглядные пособия, а также программным обеспечением.

Проведение практических/семинарских занятий осуществляется в кабинете № 614 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 - 46), оснащенного оборудованием преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, микроскопы монокулярные, лупы, муляжи, раздаточный материал, pH-метр-милливольтметр PH-150МИ, Весы лабораторные прецизионные ЕТ-300П с поверкой, а также программным обеспечением.

Проведение тестирования и самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в компьютерном классе (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, а также программным обеспечением.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры прикладной математики.

Протокол заседания кафедры от 26 июня 2020 г. № 11.

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.