

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Технологического
и холодильного оборудования

Автоматизированные системы управления

Методические указания к самостоятельной работе студентов, обучающихся
по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»
профиль: «Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов»

Форма обучения – заочная

Мурманск
2020

Составитель – Насонова Елена Сергеевна, старший преподаватель кафедры технологического и холодильного оборудования

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика
Технологического и холодильного оборудования

25.06.2019 г., протокол № 10.
дата

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное издание является составной частью учебно-методического комплекса дисциплины «Автоматизированные системы управления», которая входит в состав базовой части учебного плана. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Автоматизированные системы управления» предназначены для студентов по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и содержат общие организационно-методические указания, тематический план, рекомендации по организации самостоятельной работы студента в соответствии с рабочей программой дисциплины.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Методические указания к самостоятельной работе составлены на основе рабочей программы по дисциплине «Автоматизированные системы управления», разработанной на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, утвержденного от 12 марта 2015 г, № 199, и учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленности (профилю) «Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов».

2. Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», профилю «Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов».

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по автоматизированным системам управления.

3. Требования к уровню подготовки бакалавра в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»:

ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;

ОПК-4 готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях;

ПК-6 способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции.

4. В результате изучения дисциплины студент должен:

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

знать: основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ), элементы структурных схем; принцип действия систем автоматического регулирования (САР), технические средства САР и их классификация; вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем; типовые звенья.

уметь: вычислять передаточные функции одномерных и многомерных систем; производить расчет запасов устойчивости систем и оценки качества установившихся и динамических процессов.

владеть: вычисления эквивалентных коэффициентов передач и передаточных функции одномерных и многомерных систем; определения запасов устойчивости САР по модулю и фазе в системах с запаздыванием.

5. Формы промежуточной аттестации:

Заочная форма обучения: Курс 4– зачет, контрольная работа.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов	
	Очная	Заочная
	СР	СР
Модуль 1. Общие понятия и определения.		
Тема 1. Основные понятия и определения автоматизированных систем управления технологическими процессами. Методы и функции управления технологическими процессами. Алгоритм и программа управления. Принципы построения АСУ.		6
Модуль 2. Режимы работы АСУ.		
Тема 1. Режимы работы АСУ Нелинейные АСР. Нелинейные и релейные статические характеристики. Особенности работы нелинейных систем.		25
Тема 2. Позиционное регулирование параметров объектов. Качество процессов управления и регулирования.		14
Модуль 3. Устойчивость процессов управления и регулирования.		
Тема 1 Устойчивость процессов управления и регулирования линейных САР. Динамические процессы в технических системах. Математическое описание систем управления. Модели динамических управляемых объектов; уравнение Лагранжа; дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов. Свойства и характеристики объектов управления. Системы управления типовыми объектами при производстве продуктов питания.		55
Итого:		100

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8142.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Автоматизированные системы управления в пищевой промышленности / В. Г. Воронин, В. В. Князев, М. М. Рожин, С. М. Сирота ; под ред. В. Г. Воронина. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 144 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

3. Сердобинцев, С. П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности : учебник для вузов по специальности 2709 "Технология рыбных продуктов" / С. П. Сердобинцев. - Москва : Колос, 1994. - 335 с.

Дополнительная литература:

1. Комаров, Г. А. Основы автоматике. Разд. 1. Основы теории автоматического регулирования и управления : учеб. пособие для специальности 1403 "Эксплуатация СЭУ" / Г. А. Комаров; Ком. Рос. Федерации по рыболовству, МГАРФ. - Мурманск : Изд-во МГАРФ, 1993. - 164 с.

2. Комаров, Г. А. Функциональные элементы АСР непрерывного и дискретного действия. Ч. 1. Функциональные элементы АСР непрерывного действия : учеб. пособие для специальности 271000 "Технология рыбы и рыбных продуктов" направления 552400 "Технология продуктов питания" / Г. А. Комаров; Ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГАРФ. - Мурманск, 1996. - 124 с.

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Учебный год	Наименование ресурса	Договор/ контракт	Срок доступа	Количество доступов
2020/ 2021	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 45/19/60 от 18.10.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2019 г. по 15.11.2020 г.	Неограничен
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2020г. по 15.11.2021г.	Неограничен

ЭБС «Лань»	Договор № 19/74 от 29.07.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань».	с 29.07.2020 г. по 01.10.2021 г.	Неограничен
ЭБС «Лань»	Договор НВ-201от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС Исполнитель ООО «ЭБС Лань».	с 13.04.2020 по 31.12.2020 г.	Неограничен
Базы данных Пакета EBSCO	Письмо № 2020-01/05 от 20.01.2020 г. о подтверждении наличия и непрерывности доступа к базам данных Пакета EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 31.12.2019 г. до заключения нового договора со сроком действия до 31 декабря 2020 г.	Неограничен
Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO	Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г.	Неограничен
«ЭБС Консультант студента»	Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2020 г. по 20.04.2021 г.	Неограничен
ЭБС «IPRbooks»	Лицензионный договор № 6484/20 от 24.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 24.03.2020 г. по 24.03.2021 г.	Неограничен
ЭБС «IPRbooks»	Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 28.04.2021 г. по 28.04.2022 г.	Неограничен

	ЭБС ИТК «Троицкий мост»	Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост». Исполнитель ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост».	с 20.03.2020г. по 01.04.2021 г.	Неограничен
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	Неограничен

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. *Введение. Основы автоматического управления.* Основные положения теории систем автоматического управления и регулирования. Примеры систем автоматического регулирования. Объекты регулирования. Параметры, регулируемые в холодильных установках. Автоматические регуляторы.

Тема 2. *Контрольно-измерительные и регулирующие приборы.* Приборы измерения и регулирования давления. Преобразователи давления. Манометры. Реле давлений. Регуляторы давления.

Тема 3. *Приборы измерения и регулирования температуры.* Преобразователи температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Электрические термометры. Термометры сопротивления. Потенциометрические термометры. Реле и регуляторы температуры. Электронные реле и регуляторы температуры.

Тема 4. *Регуляторы перегрева и уровня* Регуляторы перегрева (ТРВ). Приборы для измерения и регулирования уровня. Исполнительные механизмы и электромагнитные вентили. Реле концентрации паров аммиака и преобразователи расхода вещества. Преобразователи расхода и количества вещества. Реле концентрации паров аммиака.

Тема 5. *Автоматизация процессов в холодильной установке.* Регулирование температуры. Способы изменения холодопроизводительности машины. Регулирование температуры в шкафу пуска и остановкой компрессора. Способы изменения холодопроизводительности компрессора. Регулирование температуры в нескольких объектах. Регулирование заполнения испарителей. Регулирование давления конденсации.

Тема 6. *Автоматическая защита и сигнализация.* Основные параметры, требующие защиты. Включение приборов защиты. Регулирование температуры в охлаждаемых помещениях. Регулирование перегрева паров холодильного агента в испарителе. Регулирование температуры кипения холодильного агента. Регулирование давления конденсации.

Тема 7. *Автоматизация холодильных установок.* Автоматизация малых холодильных установок. Автоматизация холодильных установок средней производительности. Автоматизация холодильных установок большой производительности. Автоматические системы регулирования производительности компрессора.

Тема 8. *Схемы автоматизации холодильных установок.* Автоматическая защита компрессоров. Обслуживание средств автоматизации.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие основные положения теории систем автоматического управления и регулирования вы знаете?
2. Какие контрольно-измерительные и регулирующие приборы вы знаете?
3. Приборы измерения и регулирования температуры. Назначение, классификация, области применения.
4. Автоматическая защита и сигнализация. Назначение, классификация, области применения.
5. Нарисуйте примеры схемы автоматизации холодильных установок.