

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Рег. № *АИб-23.42*
« *29* » *августа* 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.
(ФИО)
(подпись)



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Автоматизация и роботизация пищевых производств

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и роботизация пищевых производств

Направленность (профиль)

Курс: 3,4

Семестр: 6,7

Факультет: Инженерный институт

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5 / 180			6, 7
В том числе,				
Контактная работа	64			
Занятия лекционного типа	24			
Занятия семинарского типа	40			
Самостоятельная работа, всего	116			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	2К			6, 7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3, Э			6, 7

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал(и):

Зав. кафедры МЖПСХП,
канд. техн. наук, доцент

(должность)



подпись

А.А. Мезенов

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотносящиеся с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация и роботизация пищевых производств» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ПКО-3, ПКО-4.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКО-3 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	<p>ИПКО-3.1. Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники</p> <p>ИПКО-3.2. Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ИПКО-3.3. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники</p> <p>ИПКО-3.6. Знает количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники, ведет ее учет, перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов</p> <p>ИПКО-3.7. Анализирует причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технические средства автоматики, используемые на пищевых производствах; - статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизации пищевого производства; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять функциональные и структурные схемы автоматизации объектов управления перерабатывающих производств; - разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления; - навыками расчета основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).
ПКО-4 Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p>ИПКО-4.3. Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p> <p>ИПКО-4.4. Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планы работы подразделения эксплуатирующего автоматизированные и роботизированные системы - эффективную эксплуатацию техники <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вносить коррективы в планы работы подразделения - производить выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компетенциями по повышению эффективности эксплуатации авто-

		матизированных и роботизированных систем, согласованных с руководством организации - методами связанных с повышением эффективности эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем, и контроль их выполнения
--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация и роботизация пищевых» производств относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты», «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» и является основой для дисциплины «Государственная итоговая аттестация».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции
		Лекции (Л)	Вид заня- тия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
6 семестр						
1	Основы теории автоматического управ- ления	4	4	9	17	ПКО-3, ПКО-4
2	Технические средства автоматики	2	6	9	17	ПКО-3, ПКО-4
3	Автоматизация типовых технологиче- ских процессов.	2	6	9	17	ПКО-3, ПКО-4
	Подготовка и написание контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	8	16		72	
7 семестр						
4	Состав, параметры и классификация промышленных роботов (ПР).	4	6	7		ПКО-3, ПКО-4
5	Манипуляционные устройства роботов. Расчет степеней подвижности роботов	4	6	7		ПКО-3, ПКО-4
6	Приводы и захватные устройства про- мышленных роботов	4	6	7		ПКО-3, ПКО-4
7	Роботизация производственных процес- сов	4	6	8		ПКО-3, ПКО-4
	Подготовка и написание контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	16	24	68	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, самостоятельной работы, контрольной работы

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

1. Основы теории автоматического управления

Основные понятия, определения и терминология автоматики. Управление, регулирование, система автоматического управления (САУ), управляющее устройство, объект управления. Понятие о воздействиях и сигналах: внешнее, внутреннее, управляющее (регулирующее), задающее и возмущающее воздействие; выходная (контролируемая, измеряемая, управляемая, регулируемая) величина, ошибка управления (отклонение). Обратные связи и их назначение. Классификация автоматических систем управления. Режимы работы САУ. Временные характеристики САУ. Частотные характеристики САУ.

2. Технические средства автоматики

Элементная база устройств автоматики. Цифровые схемы автоматики. Логические и цифровые элементы автоматики. Датчики параметров технологического процесса. Принципиальные схемы датчиков. Задающие, сравнивающие и усилительные устройства САУ. Исполнительные устройства автоматики. Микропроцессорные средства и их использование в автоматике. Программируемые регуляторы.

3. Автоматизация типовых технологических процессов.

Математическое описание расхода. Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная функция объекта управления расходом. Математическое описание резервуара с жидкостью. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем. Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой. Регулирование pH. Передаточная функция объекта управления pH воды. Регулирование параметров состава и качества.

4. Состав, параметры и классификация промышленных роботов (ПР).

Технические, экономические и социальные предпосылки роботизации производственных процессов в химической промышленности. Перспективы внедрения промышленных роботов (ПР) для автоматизации операций на единичном оборудовании, линии, технологическом комплексе, производстве в целом. Применение ПР и транспортирующих устройств в производстве и переработке полимерных материалов. Тенденции развития. Промышленные роботы, классификация ПР. Состав и параметры ПР. Унификация и агрегатно-модульное построение

ПР. Конструктивные особенности универсальных, специализированных и специальных роботов, применяемых в химической промышленности.

5. Манипуляционные устройства роботов. Расчет степеней подвижности роботов

Выбор компоновочных схем манипуляторов. Базовые конструкции манипуляторов, используемых при конструировании ПР. Механика манипуляторов. Понятия и определения. Звенья и сочленения. Степени свободы и степени подвижности. Типы сочленения. Механизмы с открытыми и замкнутыми цепями, перемещения в плоскости и в пространстве. Жесткость связей скольжения и качения. Жесткость гидростатических соединений. Оценка жесткости звеньев и их систем. Понятие о расчете манипуляторов на точность и жесткость. Выбор компоновочных схем манипуляторов. Базовые конструкции манипуляторов, используемых при конструировании ПР.

6. Приводы и захватные устройства промышленных роботов.

Приводы промышленных роботов: пневматические, гидравлические, роботы с электроприводом, с комбинированными приводами. Захватные устройства роботов. Конструктивные особенности приводов. Классификация приводов ПР. Сравнительный анализ пневматического, гидравлического и электрического привода. Основные элементы, входящие в состав приводов. Конструктивные особенности приводов различных типов. Аккумуляторы, мультипликаторы, регуляторы давления. Захватные устройства промышленных роботов. Классификация. Типовые конструкции механических, пневматических, магнитных, вакуумных и электромагнитных захватных устройств. Односторонние и многосторонние захваты. Классификация объектов перемещения

7. Роботизация производственных процессов

Промышленные роботы как один из средств автоматизации производственных процессов. Состав роботизированных производств. Роботизированная технологическая линия. Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ Механизация и автоматизация технологических процессов в АПК : учебное пособие / составитель Е. А. Ладыгин. — Персиановский : Донской ГАУ, 2022. — 254 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314996>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048719>

✓ Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-

Инженерия, 2022. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-1071-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903136>

Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров ; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-6943-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153691>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
2.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com
3.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАДАРТ	http://www.gost.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

Автоматизация и роботизация пищевых производств (автоматика): Методические рекомендации для выполнения контрольной работы / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2022. – 12 с.

Автоматизация и роботизация пищевых производств (робототехника): Методические рекомендации для выполнения контрольной работы / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2021. – 18 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная
6.	Система автоматизированного проектирования САПР КОМ-ПАС-3D	АСКОН

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Основы автоматизации и роботизации технологических процессов	16 слайдов
2.	Презентация	Механизмы и средства автоматизации технологических процессов	12 слайдов
3.	Презентация	Основные виды САУ	26 слайда
4.	Презентация	Промышленные роботы	15 слайд

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-131 «Лаборатория 3 D	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: Робототехнический конструктор, Оловоотсос пластиковый S-Line (ZD-809), Паяльная станция Element 852D., Робототехнический конструктор «Агро-робот» в комплектации «Экстремал», Робот-манипулятор. Конструктор для сборки механической руки на основе Arduino Nano/ПАРТ, 3 D принтер XYZ Printing de Vinci 1,0 Pro, Геоскан Пионер-Базовый набор: модуль захвата груза + бортовая камера Open MV програм, Образовательный набор «Умная теплица Ио Тик М2» с ангаром и автоматизированной системой фиксации событий, Ноутбук, Телевизор TV 49
Н-215 «Компьютерный класс»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: рабочие места с компьютером (10 шт.), пакет программного обеспечения, переносной видеопроектор, переносной проекционный экран.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «29» августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Мезенов А.А.

ФИО

Председатель методического
совета ИИ

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО