

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Процессов и машин в агробизнесе



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АПК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)подготовки: Цифровой инжиниринг

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра процессов и машин в агробизнесе
Сергунцов А.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Папуша С.К.	Согласовано	14.04.2025, № 11
2	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Богус А.Э.	Согласовано	14.04.2025, № 11
3	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

Актуализация

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	03.09.2025, № 11

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - "Исполнительные элементы технических средств АПК" является формирование у студентов теоретических знаний и умений в области исполнительных элементов технических средств агропромышленного комплекса

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных исполнительных элементов технических средств АПК;
- изучение принципов работы исполнительных элементов автоматического управления и их функционирования;
- формирование у студентов понимания проблем автоматизации исполнительных элементов технических средств АПК.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен участвовать в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

ПК-П6.3 Проектирует технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П6.3/Зн2 Знает как проектировать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции

Уметь:

ПК-П6.3/Ум2 Умеет проектировать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции

Владеть:

ПК-П6.3/Нв2 Владеет навыками проектирования технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Исполнительные элементы технических средств АПК» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
-----------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------------	--	--------------	-----------------------------	---------------------------	-------------------------------	---------------------------------

Седьмой семестр	72	2	29	1		12	16	43	Зачет
Всего	72	2	29	1		12	16	43	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Исполнительные элементы технических средств агропромышленного комплекса	72	1	12	16	43	ПК-П6.3
Тема 1.1. Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов	7			2	5	
Тема 1.2. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов	7			2	5	
Тема 1.3. Регулирующие клапаны	9		2	2	5	
Тема 1.4. Насосы	10		2	2	6	
Тема 1.5. Вентиляторы	9		2	2	5	
Тема 1.6. Реле	9		2	2	5	
Тема 1.7. Устройства гидросистем автоматизации, сопутствующие гидроприводам	10		2	2	6	
Тема 1.8. Устройства пневмосистем автоматизации, сопутствующие пневмоприводам	10		2	2	6	
Тема 1.9. Зачет	1	1				
Итого	72	1	12	16	43	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Исполнительные элементы технических средств агропромышленного комплекса
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 43ч.)**

**Тема 1.1. Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)**

Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов

Тема 1.2. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов

Тема 1.3. Регулирующие клапаны

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Регулирующие клапаны

Тема 1.4. Насосы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Насосы

Тема 1.5. Вентиляторы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Вентиляторы

Тема 1.6. Реле

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Реле

Тема 1.7. Устройства гидросистем автоматизации, сопутствующие гидроприводам

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Устройства гидросистем автоматизации, сопутствующие гидроприводам

Тема 1.8. Устройства пневмосистем автоматизации, сопутствующие пневмоприводам

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Устройства пневмосистем автоматизации, сопутствующие пневмоприводам

Тема 1.9. Зачет

(Внедорожная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Исполнительные элементы технических средств агропромышленного комплекса

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вопрос №1. Свойства САУ, позволяющие судить насколько быстро она реагирует на появление управляющих и возмущающих воздействий, и характеризующееся временем затухания переходного процесса называется ...

скородействие

торможение

быстродействие

запаздывание

2. Вопрос №2. При нагреве металлического терморезистора его сопротивление ...

уменьшается

увеличивается

увеличивается до определенного значения, а затем уменьшается

не изменяется

3. Вопрос №3. Входным параметром фотодатчика является ...

сила тока
проводимость
освещенность
напряжение

4. Вопрос №4. По взаимодействию регулятора и объекта АСУ бывают?

программные
прерывистые
разомкнутые
замкнутые

5. Вопрос №5. По видам схемы бывают?

электрические
механические
гидравлические
статические

6. Вопрос №8. Устройство, преобразующее контролируемую или управляемую величину в выходной сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки называется датчиком

7. Вопрос №9. Коммутационное устройство, которое последовательно во времени и в заданном порядке подключает одну электрическую цепь к ряду других цепей (или наоборот) называется

распределитель

8. Вопрос №10. Установите последовательность включения вентилятора охлаждения с электронным управлением:

- 1) повышение температуры ДВС
- 2) замыкание контактов датчика температуры
- 3) передача сигнала на ЭБУ
- 4) срабатывание реле
- 5) включение вентилятора

9. Установите последовательность перемещения гидроцилиндра рулевого управления:

- 1) поворот рулевого колеса
- 2) перемещение золотника гидрораспределителя
- 3) открытие камеры подачи и слива жидкости
- 4) подача жидкости на гидроцилиндр

10. Необходимо сопоставить термины и определения применяемые в оптимизации технических средств:

- 1) Датчик
 - 2) Статическая характеристика датчика
 - 3) Чувствительность датчика
 - 4) Порог чувствительности датчика
- а) конструктивно обособленное устройство, содержащее один или несколько первичных измерительных преобразователей
- б) зависимость изменения выходной величины от входной величины
- в) отношение приращения выходной величины к приращению входной величины
- г) наименьшее значение входной величины, которое вызывает появление сигнала на выходе

11. Необходимо сопоставить термины и определения применяемые в оптимизации технических средств:

- 1) Оптимизация
 - 2) Система
 - 3) Автоматизированная система
 - 4) Автоматическая система
- а) процесс максимизации выгодных характеристик, соотношений и минимизации расходов
- б) некая сущность, состоящая из многих компонентов и реагирующая на воздействия внешней среды

- в) совокупность управляемого объекта, измерительной, преобразующей, передающей и исполнительной аппаратуры
- г) совокупность управляемого объекта, измерительной и управляющей аппаратуры

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Седьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П6.3

Вопросы/Задания:

1. Отличие автоматического управления от автоматической защиты

Отличие автоматического управления от автоматической защиты

2. Отличия астатического регулирования от статического

Отличия астатического регулирования от статического

3. Определение понятия датчик

Определение понятия датчик

4. Сущность работы фоторезисторов их преимущества и недостатки, типаж

Сущность работы фоторезисторов их преимущества и недостатки, типаж

5. Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей

Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей

6. Понятие о системах автоматического контроля

Понятие о системах автоматического контроля

7. Исполнительные элементы систем автоматики

Исполнительные элементы систем автоматики

8. Классификация исполнительных устройств

Классификация исполнительных устройств

9. Основные требования, предъявляемые к исполнительным механизмам

Основные требования, предъявляемые к исполнительным механизмам

10. Статистические характеристики звеньев и системы

Статистические характеристики звеньев и системы

11. Типовые звенья САР

Типовые звенья САР

12. Составление структурной схемы системы

Составление структурной схемы системы

13. Составление общего уравнения движения системы

Составление общего уравнения движения системы

14. Выбор параметров системы САР из условия устойчивости

Выбор параметров системы САР из условия устойчивости

15. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня)

Измерительные устройства (температуры, давления, уровня)

16. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения)

Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения)

17. Исполнительные механизмы

Исполнительные механизмы

18. Системы автоматического контроля посевных агрегатов

Системы автоматического контроля посевных агрегатов

19. Системы автоматического контроля положения рабочих органов

Системы автоматического контроля положения рабочих органов

20. Принцип действия устройств для измерения уровня и расхода

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления / Смирнов Ю. А.. - 4-е изд. стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 456 с. - 978-5-8114-8290-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/174286.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Елизаров И. А. Технические средства автоматизации и управления: в 3-х ч. Ч. 2: учебное пособие / Елизаров И. А., Назаров В. Н., Третьяков А. А.. - Тамбов: ТГТУ, 2021. - 84 с. - 978-5-8265-2388-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/320432.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Уваров,, С. С. Технические средства автоматизации управления. Электродвигатели: учебное пособие / С. С. Уваров,. - Технические средства автоматизации управления. Электродвигатели - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 143 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122141.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Антонов О. В. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / Антонов О. В., Райкова Е. Ф.. - Астрахань: АГТУ, 2024. - 148 с. - 978-5-89154-767-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/478985.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Ершов С. В. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Лабораторный практикум: учебное пособие / Ершов С. В., Клейменова Н. Л., Назина Л. И.. - Воронеж: ВГУИТ, 2024. - 51 с. - 978-5-00032-690-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/431033.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Виноградов, В.М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: Учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. - 1 - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2024. - 161 с. - 978-5-16-013873-2. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2125/2125245.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Исполнительные механизмы в технических системах управления: методические указания по дисциплине «управление техническими системами» для студентов бакалавриата направления подготовки 27.03.04 управление в технических системах / составители: В. А. Величкин, В. А. Завьялов, Ю. Л. Беккер, С. В. Побат. - Исполнительные механизмы в технических системах управления - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - 30 с. - 978-5-7264-1143-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/38467.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Федорова Н. В. Автоматизация насосных установок: учеб. пособие / Федорова Н. В., Козловцева Н. В.. - Волгоград: ВолгГТУ, 2023. - 72 с. - 978-5-9948-4778-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/441629.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Чепчуроев, М.С. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / М.С. Чепчуроев, Б.С. Четвериков. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 274 с. - 978-5-16-106747-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2126/2126766.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.agrobase.ru/> - АгроБаза

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

218мх

Оборудование моделирования системы точного земледелия - 0 шт.

принтер CB412A#B19 HP LaserJet P1505 - 0 шт.

Профессиональный метеорологический комплекс - 0 шт.

Рабочее место для обучения системам точного земледелия - 0 шт.

Сплит-система настенная - 0 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

телевизор плазмен. PFILIPS 50 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Даёт возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)