

«Утверждаю»



И.О. директора института
агробиотехнологий и технических систем

/Шубкин С.Ю./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.09 Автоматика

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг в агропромышленном комплексе

Квалификация (степень): Бакалавр

Форма обучения: Очная, очно-заочная

Институт: Институт агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: Кафедра агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	4	-
Семестр/триместр	7,8	C,D	-

Лекции	60	14	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	72	14	-
в т. ч. практическая подготовка			-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен Экзамен	Экзамен Экзамен	-
Контроль	18	18	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	137,4	277,4	-

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Автоматика» является приобретение обучающимися знаний о принципах действия, общих свойствах и характеристиках элементов и устройств систем автоматизации.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Автоматика» являются:

- Усвоение основных понятий, терминологии теории и практики автоматизации.
- Формирование навыков описания конкретных технологических процессов и агрегатов, как объектов автоматического регулирования и управления.
- Владение математическими и другими научно-прикладными методами анализа и синтеза систем автоматизации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации и применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none">- методы поиска информации и работы с ней;- сущность системного подхода;	знает: <ul style="list-style-type: none">- специализированные источники информации (нормативная документация, технические каталоги, базы данных производителей) по элементной базе и средствам автоматизации для агропромышленного комплекса (АПК).- принципы системного подхода при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в сельском хозяйстве (на примере систем автополива, микроклимата, доильных установок, кормления и т.д.).
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению;- находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски;	умеет: <ul style="list-style-type: none">- анализировать техническое задание на разработку или модернизацию системы автоматизации для сельскохозяйственного объекта, выделять основные подсистемы (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы) и этапы проектирования.- находить и сравнивать различные варианты технических решений (например, выбор типа датчика влажности почвы,

		<p>программируемого реле или полноценного ПЛК) для конкретной агротехнологической задачи, оценивая их по критериям стоимости, надежности, энергоэффективности и ремонтпригодности в условиях АПК.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Владеть: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок</p> <p>Знать: – понятийный аппарат экономической науки и базовые принципы функционирования экономики; – цели и механизмы основных видов социальной экономической политики.</p>	<p>владеть: - навыком сравнительного анализа и выбора оптимального варианта системы автоматизации с учетом агротехнических требований и экономических ограничений. - навыком оформления технической документации (например, пояснительной записки к курсовому проекту) и аргументации принятых решений по выбору элементной базы и структуры системы автоматизации для сельскохозяйственного предприятия.</p> <p>знать: – основные экономические понятия и критерии (капитальные затраты CAPEX, эксплуатационные расходы OPEX, срок окупаемости, экономическая эффективность) применительно к оценке проектов автоматизации в АПК. – влияние государственных программ (например, поддержки технической и технологической модернизации сельского хозяйства) на экономическую целесообразность внедрения систем автоматизации.</p>
	<p>Уметь: – использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели; – использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).</p>	<p>уметь: – проводить сравнительный технико-экономический анализ вариантов автоматизации технологического процесса (например, сравнивать стоимость и эффективность систем капельного полива с ручным и автоматическим управлением). – рассчитывать основные показатели экономической эффективности (например, приблизительный срок</p>

		окупаемости) проекта внедрения автоматизированной системы на сельскохозяйственном предприятии.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности. 	<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком обоснования выбора технического решения с точки зрения экономической целесообразности, учитывая риски (повышение энергопотребления, стоимость обслуживания) и потенциальные выгоды (экономия ресурсов, повышение урожайности, снижение трудозатрат). – навыком оценки экономических последствий принимаемых инженерных решений в рамках проектирования систем автоматики для агробизнеса.
<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>сущность работы с компьютером как средством разработки, получения и хранения конструкторской документации и получения данных для расчета и проектирования; практические основы современных информационных технологий.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы со специализированным программным обеспечением (ПО) для проектирования и моделирования систем автоматики. - современные информационные технологии и стандарты, используемые в АСУ ТП АПК
	<p>Уметь:</p> <p>применять в практической деятельности основные положения соответствующих Стандартов;</p> <p>использовать, хранить и перерабатывать конструкторскую документацию с применением вычислительной техники в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>получать ценную информацию из глобальных сетей, позволяющую расширять свой уровень практических знаний о современных направлениях в области тракторостроения;</p> <p>пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;</p> <p>использовать знание современных технологий автоматизации трудоёмких процессов обработки деталей при их</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять нормативную документацию (ГОСТы, отраслевые стандарты) при проектировании схем автоматизации. - разрабатывать, читать и анализировать принципиальные и функциональные схемы систем автоматизации с использованием специализированного ПО. - осуществлять поиск и отбор информации из глобальных сетей (сайты производителей, профессиональные форумы, научные базы данных) по современным компонентам и решениям в области автоматизации агропромышленного комплекса. - использовать информационные ресурсы для подбора датчиков, исполнительных механизмов и контроллеров под конкретную агротехнологическую задачу

	<p>массовом изготовлении и других работах, связанных с территориальным планированием деятельности машиностроительных производств</p>	<p>(например, автоматизация полива, контроля микроклимата в теплицах, доильных установок).</p>
	<p>Владеть:</p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки конструкторской документации;</p> <p>основами работы с компьютером как средством разработки конструкторской документации на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности;</p> <p>компьютерной техникой на уровне, позволяющем повышать свои профессиональные качества за счет получения современной информации в области тракторостроения;</p> <p>методами геометрического моделирования;</p> <p>навыками стандартных методов проектирования;</p> <p>уровнем знаний о современных технологиях в объеме позволяющем вести профессиональную деятельность с высокой степенью эффективности</p>	<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с системами автоматизированного проектирования (САПР) для создания и чтения схем автоматики. - навыками работы со специализированным ПО для программирования логических контроллеров (ПЛК) и настройки человеко-машинного интерфейса (НМИ). - методами информационного поиска и анализа современных тенденций в агроинженерии для непрерывного профессионального роста. - навыками функционального моделирования работы систем автоматики. - стандартными методами проектирования систем автоматического управления технологическими процессами в сельском хозяйстве.
<p>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <p>сущность работы с компьютером как средством разработки, получения и хранения конструкторской документации и получения данных для расчета и проектирования;</p> <p>практические основы современных информационных технологий.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с/х производстве; - статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизации с/х производства;
	<p>Уметь:</p> <p>применять в практической деятельности основные положения соответствующих Стандартов;</p> <p>использовать, хранить и перерабатывать конструкторскую документацию с применением вычислительной техники в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>получать ценную информацию из глобальных сетей, позволяющую</p>	<p>Умеет:</p> <p>Выбирать технические средства, оборудование, программное обеспечение для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводств</p>

	<p>расширять свой уровень практических знаний о современных направлениях в области тракторостроения; пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; использовать знание современных технологий автоматизации трудоёмких процессов обработки деталей при их массовом изготовлении и других работах, связанных с территориальным планированием деятельности машиностроительных производств</p>	
	<p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки конструкторской документации; основами работы с компьютером как средством разработки конструкторской документации на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности; компьютерной техникой на уровне, позволяющем повышать свои профессиональные качества за счет получения современной информации в области тракторостроения; методами геометрического моделирования; навыками стандартных методов проектирования; уровнем знаний о современных технологиях в объеме позволяющем вести профессиональную деятельность с высокой степенью эффективности</p>	<p>Владеет: - 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).</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основы теории автоматического управления	170,7	36	36	-	98,7
1.	Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств. Принципы построения САУ	56	12	12	-	32
2.	Тема 2. Режимы работы САУ. Временные характеристики САУ	56	12	12	-	32
3.	Тема 3. Частотные характеристики САУ. Законы регулирования и качество САУ	58,7	12	12	-	34,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 7 семестр</i>	180				98,7
	Раздел 2. Технические средства автоматики	98,7	24	36	-	38,7
4.	Тема 4. Элементная база устройств автоматики. Цифровые схемы автоматики.	33	8	12	-	13
5.	Тема 5. Датчики параметров технологического процесса. Принципиальные схемы датчиков. Задающие и сравнивающие устройства САУ.	33	8	12	-	13
6.	Тема 6. Исполнительные устройства автоматики. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики.	32,7	8	12	-	12,7

	<i>контроль</i>	9				
	<i>экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 8 семестр</i>	108				
	ИТОГО:	324				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основы теории автоматического управления		6	6	-	
1.	Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств. Принципы построения САУ	56	2	2	-	52
2.	Тема 2. Режимы работы САУ. Временные характеристики САУ	56	2	2	-	52
3.	Тема 3. Частотные характеристики САУ. Законы регулирования и качество САУ	58,7	2	2	-	54,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 8 триместр</i>	180				158,7
	Раздел 2. Технические средства автоматики					
4.	Тема 4. Элементная база устройств автоматики. Цифровые схемы автоматики.	36	2	2	-	32
5.	Тема 5. Датчики параметров технологического процесса. Принципиальные схемы датчиков. Задающие и сравнивающие устройства САУ.	35	1	2	-	32
6.	Тема 6. Исполнительные устройства автоматики. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики.	37,7	1	2	-	34,7
	<i>контроль</i>	9				
	<i>экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 9 семестр</i>	108				
	ИТОГО:	288				

Заочная форма обучения Не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме, теста.

Тестовые задания

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

1. Как называются непрерывно изменяющиеся со временем сигналы?
 - а) Аналоговыми.
 - б) Импульсными.
 - в) Кодовыми.
2. Сколько видов электрических сигналов предусматривается использовать в соответствии с существующими стандартами в аналоговых средствах автоматизации?
 - а) 2.
 - б) 3.
 - в) 4.
3. Почему сигналы переменного тока редко используются для преобразования и передачи информации во внешних линиях связи?
 - а) Потому что для них трудно выполнить требование синфазности и подавить нелинейные искажения.
 - б) Ввиду больших потерь передаваемой мощности.
 - в) Вследствие отсутствия необходимой для этого аппаратуры.
4. Из каких элементов состоит типичный световод?
 - а) Из изолированного электропровода.
 - б) Из сердцевины и оболочки.
 - в) Из оптоволокна.
5. Какой способ управления электродвигателем получил широкое распространение в системах автоматического управления?
 - а) Метод широтно–импульсной модуляции.
 - б) Со стороны обмотки.
 - в) Со стороны якоря.
6. Как влияет на стоимость электродвигателя механизированное изготовление обмоток якоря?
 - а) Удорожает электродвигатель.
 - б) Удешевляет электродвигатель.
 - в) Совершенно не влияет на стоимость электродвигателя.
7. Как увеличить быстродействие шагового двигателя?
 - а) Увеличив габариты шагового двигателя.
 - б) Уменьшив его шаг, используя для этого электромагнитную индукцию.
 - в) Увеличив мощность шагового двигателя.
8. Какое основное требование, предъявляют к техническому устройству с точки зрения общей системы приборов и средств автоматизации?
 - а) Требование низкой стоимости.
 - б) Требование стандартизации параметров, которые определяют его связи с другими устройствами.
 - в) Требование малой металлоемкости.

9. Сколько различают видов внешних связей технических устройств?

- а) 1.
- б) 2.
- в) 3.

10. Какой информацией необходимо располагать для правильного выбора мощности двигателя исполнительного механизма?

- а) Иметь данные о приводных характеристиках нагрузки или объекта регулирования.
- б) Иметь данные об энергетических потоках в объекте управления.
- в) Иметь данные о трении в подшипниках исполнительного механизма.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к экзамену

(7 семестр, очная/ 8 триместр очно-заочная формы обучения)

1. Автоматизация производства
2. Основные термины и определения автоматизированных производств
3. Конструкторская документация - схемы систем автоматики
4. Фундаментальные принципы управления
5. Основные виды САУ
6. Статические режимы работы САУ
7. Статические характеристики
8. Статическое и астатическое регулирование
9. Динамический режим САУ
10. Уравнение динамики
11. Передаточная функция
12. Элементарные динамические звенья
13. Структурные схемы в ТАУ
14. Понятие временных характеристик
15. Переходные характеристики элементарных звеньев
16. Безинерционное (пропорциональное, усилительное) звено
17. Интегрирующее (астатическое) звено
18. Инерционное звено первого порядка (апериодическое)
19. Инерционные звенья второго порядка
20. Дифференцирующее звено
21. Запаздывающее (чистого или транспортного запаздывания) звено
22. Понятие частотных характеристик
23. Частотные характеристики типовых звеньев
24. Частотные характеристики разомкнутых одноконтурных САУ
25. Характеристика объекта управления
26. Законы регулирования
27. Понятие устойчивости системы
28. Основные условия устойчивости
29. Частотные критерии устойчивости САУ
30. Качество регулирования САУ
31. Синтез и коррекция САУ

Вопросы к экзамену

(8 семестр, очная/ 9 триместр очно-заочная формы обучения)

1. Элементная база устройств автоматики
2. Элементная база автоматики

3. Аналоговые схемы устройств автоматики
4. Комбинационная логика
5. Элементы комбинационных логических устройств
6. Цифровые автоматы
7. Характеристики датчиков
8. Чувствительные элементы датчиков
9. Механические чувствительные элементы датчиков
10. Потенциометрические чувствительные элементы
11. Тензочувствительные элементы
12. Индуктивные чувствительные элементы
13. Индукционные чувствительные элементы
14. Емкостные чувствительные элементы
15. Фотоэлектрические чувствительные элементы
16. Элементы, чувствительные к температуре
17. Датчики температуры
18. Датчики перемещений
19. Термоанемометр постоянной температуры
20. Датчик давления с ёмкостным преобразователем
21. Датчик влажности газов
22. Датчики, использующие фотоэлектрические элементы
23. Основные требования к датчикам, применяемым в сельскохозяйственном производстве
24. Задающие устройства
25. Сравнивающие устройства
26. Усилители
27. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Бабёр, А. И. Основы автоматики : учебное пособие / А. И. Бабёр. – Минск : РИПО, 2022. – 84 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697641> (дата обращения: 30.03.2025). – Библиогр.: с. 81. – ISBN 978-985-895-016-3. – Текст : электронный.
2. Шандриков, А. С. Основы автоматики в энергетическом обеспечении сельскохозяйственного производства : учебное пособие / А. С. Шандриков. – Минск : РИПО, 2022. – 297 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711524> (дата обращения: 30.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-895-036-1. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Аббасова, Т. С. Теория автоматического управления : учебное пособие : [16+] / Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов ; Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520> (дата обращения: 22.03.2025). – Библиогр.: с. 45. – ISBN 978-5-4499-0608-3. – Текст : электронный.
2. Теория автоматического управления : учебник / Е. Э. Страшинин, А. Д. Заколяпин, С. П. Трофимов, А. А. Юрлова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 459 с. : ил., табл. – (Учебник УрФУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697659> (дата обращения: 18.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-2788-1. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	Intuit.ru	Образовательный портал	Свободный. Для ознакомления с некоторыми курсами необходима регистрация
3.			

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.