


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Пирожков  
подпись

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ И.А. Косачев  
подпись

« 25 » ноября 20 15 г.

**Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Автоматика»**

Направление подготовки  
35.03.06 – «Агроинженерия»

Профиль подготовки:

**«Технический сервис в агропромышленном комплексе»  
«Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»  
«Технические системы в агробизнесе»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматика» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 201\_ г. по профилю «Технический сервис в агропромышленном комплексе»;
- 201\_ г. по профилю «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»;
- 201\_ г. по профилю «Технические системы в агробизнесе».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от «25». 11. 2015 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор



А.А. Багаев

Одобрена методической комиссией инженерного факультета, протокол № 5 от «25» 11 2015 г.

Председатель методической  
комиссии к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:  
к.т.н., доцент



Калинин Ц.И.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Автоматика»**

**на 2016 - 2017 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<u>К.Т.И. доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Калишник КИ</u>
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<u>К.Т.И. доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>К.И. Калишник</u>
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВОО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	7
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5. Тематический план освоения дисциплины	9
6. Образовательные технологии	13
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	14
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	19
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	22

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель**– изучение средств и систем автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства, освоение методов описания, создания и эксплуатации систем автоматического регулирования и управления.

### **Задачи:**

- изучение технологических основ автоматизации;
- ознакомление с основными понятиями и определениями автоматизации технологических процессов;
- освоение методов математического описания и исследования систем автоматизации;
- изучение функциональных элементов автоматических систем;
- освоение методов анализа качества, устойчивости и надежности работы систем;
- выработка умения выбора средств автоматизации.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВОО**

Дисциплина Б1.В.ОД.19 «Автоматика» входит в перечень дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технический сервис в АПК». Изучение дисциплины «Автоматика» основывается на совокупности знаний по нижеперечисленным дисциплинам бакалаврской программы.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о состоянии, уровне и перспективах автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства, принципах работы элементов автоматики, основных свойствах объектов автоматического

управления, методах определения работоспособности, анализа качества и надежности работы систем.

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: математика, физика, химия, теоретическая механика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, электротехника и основы электроники, электрические машины и аппараты в сельском хозяйстве.

В свою очередь, дисциплина «Автоматика» является базой для изучения дисциплин: монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования, организация и управление производством; автоматизация технологических процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Автоматика»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Основные законы физики
Химия	Общая химия
Математика	Основы матричного, операционного, дифференциального и интегрального исчислений, математической логики
Теоретическая механика	Основные расчетные соотношения кинематики и динамики
Начертательная геометрия и инженерная графика	Построение сложных функциональных зависимостей
Электротехника и основы электроники	Устройство и функционирование основных электротехнических и электронных элементов
Информатика	Основы вычислительной техники, алгоритмизации и программирования
Электрические машины и аппараты в сельском хозяйстве	Электрические генераторы и двигатели в сельскохозяйственных машинах

### 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по разработке и подбору оборудования для автоматизации требуемого технологического процесса. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Автоматика»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	ОПК-9	Современные системы автоматизации в сельскохозяйственном производстве	Читать и анализировать схемы сельскохозяйственной автоматизации	Приемами чтения и анализа схем автоматизации

#### 4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Автоматика » по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 051000 Профессиональное обучение, профиль подготовки: «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудование».

Вид занятий	Очное		Заочное
	Всего	Семестр 6	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	50	50	50
в том числе:			
1.1. Лекции	18	18	18
1.2. Лабораторные работы	32	32	32
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	22	22	22
Итого часов	72	72	72
Форма промежуточной аттестации	3	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2



## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Автоматика» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 051000 Профессиональное обучение, профиль подготовки «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудование»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>6 семестр</b>						
<b>Введение</b>	Роль и значение дисциплины для технического специалиста сельскохозяйственного производства. Краткий очерк развития автоматизации. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства Цель и задачи дисциплины.	2			2	Т
<b>1.. Об-щие по-нятия и опреде-ления</b>	Понятия: управление, регулирование, задающее воздействие, возмущающее воздействие, объект регулирования, регулятор, регулируемая величина, ошибка регулирования, статическая и динамическая характеристики, одноконтурные и многоконтурные системы, функциональная, структурная и принципиальная схемы. ГОСТы ЕСКАД по автоматике	4	6		4	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>2. Линейные стационарные непрерывные системы.</b>	Структурное элементарное звено, его основные признаки. Уравнение движения элементарного звена. Линеаризация уравнения движения элементарного звена. Обоснование необходимости введения безразмерных коэффициентов. Типовые воздействия. Передаточное число. Функция веса. Преобразование дифференциальных уравнений к алгебраическому виду. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Преобразование Карсона-Хевисайда. Преобразование Фурье, как частный случай преобразования Лапласа, для колебательных функций. Z-преобразование для дискретных функций. Статизм и астатизм систем. Классификация элементарных звеньев по дифференциальному оператору выхода или по по виду передаточной функции – преимущества и недостатки. Виды соединений элементарных звеньев. Передаточное число элементарного звена и системы. Жесткая и гибкая обратные связи в системах. Понятия изодрома, предварения и обратного предварения при регулировании. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость САР. Критерии устойчивости Ляпунова, Вышнеградского, Рауса, Гурвица, Михайлова, Найквиста. Области их использования. Устойчивость систем с запаздыванием. D – разбиение. Качество регулирования. Косвенные оценки качества регулирования. Интегральный метод оценки качества регулирования.	6	12		8	Т

1	2	3	4	5	6	7
<b>3. Нелинейные системы регулирования</b>	Типовые нелинейные характеристики и их аппроксимация кусочно-гладкими отрезками. Линеаризация нелинейных характеристик путем разложения в ряд. Гармоническая линеаризация. Статистическая линеаризация. Совместная гармоническая и статистическая линеаризация. Исследование систем методом гармонического баланса. Исследование систем методом статистической линеаризации. Исследование систем методом фазовых траекторий. Логарифмический метод исследования систем. Типовые законы регулирования. П, И, Д, ПИ, ПД, ПИД – регуляторы. Корректировка характеристик регуляторов. Последовательные корректирующие звенья. Параллельные корректирующие звенья. Структурные схемы промышленных регуляторов.	4	8		4	Т
<b>4. Технические основы автоматики</b>	Универсальность законов теории автоматического регулирования для всех систем автоматики. Техническая реализация основных типовых элементарных звеньев. Элементная база гидро- пневмосистем автоматики. Элементная база электромагнитных систем автоматики. Элементная база электронных систем автоматики. Аналоговые и дискретные узлы систем. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные датчики, задающие устройства и генераторы входных сигналов систем управления и регулирования. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные усилители и преобразователи сигналов. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные исполнительные механизмы систем.	2	6		4	Т

Таблица 5.3 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	№ п/п	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
<b>1</b>	1.	Исследование принципа регулирования по отклонению	<b>2</b>
	2.	Исследование принципа управления по возмущению	<b>2</b>
	3	Структурные преобразования сложных схем	<b>2</b>
<b>2</b>	4.	Исследование ступенчатого воздействия на элементарные звенья	<b>2</b>
	5.	Исследование передаточного числа систем при различных видах соединений элементарных звеньев	<b>2</b>
	6.	Исследование устойчивости систем на основе матричного расчета.	<b>2</b>
	7	Исследование устойчивости систем на основе расчета и построения КЧХ. Критерий Михайлова	<b>2</b>
	8	Исследование устойчивости систем на основе расчета и построения КЧХ. Критерий Найквиста	<b>2</b>
	9	Исследование качества регулирования	<b>2</b>
<b>3</b>	10.	Логарифмический метод исследования типовых регуляторов	<b>2</b>
	11.	Исследование последовательных корректирующих звеньев	<b>2</b>
	12	Исследование параллельных корректирующих звеньев	<b>2</b>
	13	Исследование систем коррекции ПИ - регуляторов	<b>2</b>
<b>4</b>	14.	Исследование систем коррекции ПД - регуляторов	<b>2</b>
	15	Исследование систем коррекции ПИД - регуляторов	<b>2</b>
	16	Исследование структурной схемы с нелинейным звеном	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>32</b>

## 6 Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ООП Профессиональное обучение должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Автоматика» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 70 процентов.

Таблица 6 Активные и интерактивные формы проведения занятий,

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Работа в малых группах (5 - 7 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки анализа и расчета автоматических систем на ЭВМ.	32
Итого:			36

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на перерабатывающих предприятиях, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

Продолжение таблицы

1	2	3
4.	Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. - М.: Колос, 1996. - 351 с.	2
5.	Калинин Ц.И. Курсовое и дипломное проектирование по автоматике: учебное пособие для бакалавров профиля 110802 «Электрооборудование и электротехнология», / Ц.И. Калинин, Р.А. Куницын, А.А. Багаев; Барнаул РИО АГАУ, 2013 – 67с.	30
6.	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для вузов / А. А. Курочкин [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 591 с.	1
7.	Рульнов, А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учебник / А. А. Рульнов, К. Ю. Евстафьев. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 205 с.	18
8.	Практикум по автоматике: математическое моделирование систем автоматического регулирования : учеб. пособие для вузов по агроинженерным специальностям / ред. Б. А. Карташов. - М. : КолосС, 2006. - 184 с.	28
9.	Поликанов А.В. Электрификация и автоматизация технических процессов с/х производства: лабораторный практикум, учебное пособие/ А.В. Поликанов, В.В. Коновалов. - Пенза: ПГСХА, 2006. – 137 с.	1

Составители:

КТИ доцент

ученая степень, должность



подпись

Ци Калинин

И.О. Фамилия

ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Список верен

зав. отделом библиотек

ученая степень, должность



подпись

О.Ф. Иванов

И.О. Фамилия

Алтайский государственный университет

Приложение № \_\_ к программе дисциплины  
«Автоматика»

Аннотация дисциплины  
«Автоматика»

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний и формирование практических навыков по выбору, анализу и синтезу современных средств в с/х производстве.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

№ компетенций	Содержание компетенций, формируемых
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов

Трудоемкость дисциплины «Автоматика» по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Форма обучения	
	Очная	Заочная
1. Аудиторных занятий всего часов В том числе:	50	50
1.1 Лекции	18	18
1.2 Лабораторные занятия	16	16
1.3 Практические занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов	22	22
Всего часов (стр.1+стр.2)	72	72
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

**Формы промежуточной аттестации – зачет.**

**Перечень изучаемых тем:**

Введение. Основные понятия и определения.

Состав систем автоматического управления.

Анализ и синтез систем автоматического управления.

Технические средства автоматики и телемеханики.

Автоматизация технологических процессов в полеводстве и животноводстве, определение экономической эффективности автоматизации.