

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

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета
_____ Д.Н. Пирожков

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ И.А. Косачев

« 25 » ноября 20 15 г.

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика»

Направление подготовки
35.03.06 – «Агроинженерия»

Профиль подготовки:
«Электрооборудование и электротехнология»
Квалификация (степень) выпускника – «бакалавр»

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 «Электрооборудование и электротехнология», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 15,11,2015 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

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

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент



В.В.Садов

Составитель:
к.т.н., доцент



Ц.И.Калинин

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

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 30.08 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|------------------|---------------------|
| <u>К.Т.Н. Доцент</u> | <u>[Подпись]</u> | <u>И.О. Фамилия</u> |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------|
| _____ | <u>[Подпись]</u> | <u>И.О. Фамилия</u> |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. Фамилия |

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 30.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|------------------|---------------------|
| <u>К.Т.Н. Доцент</u> | <u>[Подпись]</u> | <u>И.О. Фамилия</u> |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------|
| _____ | <u>[Подпись]</u> | <u>И.О. Фамилия</u> |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. Фамилия |

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:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|---------|--------------|
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |

Председатель методической комиссии

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. Фамилия |

« » _____ 201 г.

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:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|---------|--------------|
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. Фамилия |

Председатель методической комиссии

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. Фамилия |

« » _____ 201 г.

Оглавление

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Цель и задачи освоения дисциплины..... | 5 |
| 2. | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО..... | 5 |
| 3. | Требования к результатам освоения содержания дисциплины..... | 6 |
| 4. | Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий..... | 8 |
| 5. | Тематический план освоения дисциплины..... | 9 |
| 6. | Образовательные технологии..... | 11 |
| 7. | Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации..... | 12 |
| 7.1 | Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости..... | 12 |
| 7.2 | Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации..... | 14 |
| 7.3 | Требования к структуре и тематика курсовой работы..... | 16 |
| 8. | Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 17 |
| 9. | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 18 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины:

-изучение передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации с/х производстве.

-изучение технических средств автоматизации и телемеханики, систем управления параметрами с/х технологических процессов.

-освоение расчетов устойчивости и качества регулирования типовых схем автоматизации.

-освоение методик экспериментального исследования объектов автоматизации и выбора типовых регуляторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматика» входит в базовую часть профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 - "Агроинженерия", профиль «Электрооборудование и электротехнологии». Базой для изучения дисциплины являются теоретические основы электротехники, математика, физика, метрология, электроника.

В свою очередь данная дисциплина служит основой для изучения электропривода, основы электрификации и автоматизации в сельском хозяйстве, монтаж электрооборудования и средств автоматизации, эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации.

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

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины, других элементов учебного плана | Перечень разделов |
| Физика | Статика, динамика, электричество, магнетизм |
| Математика | Интегральные и дифференциальные исчисления, логарифмы, комплексные числа. |
| Теоретические основы электротехники | Электричество, магнетизм, переходные процессы, символические методы расчета электрических сетей, электрические аппараты и приборы |
| Электроника | Устройство и типы современных электронных приборов. Вольтамперные характеристики и схемы электроники. |
| Метрология | Виды измерительных приборов, обработка результатов измерений. |

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания. Умения и навыки по составу систем автоматики, приборам и устройствам, научиться рассчитать и построить типовые схемы автоматики сельскохозяйственного назначения, видеть возможности их модернизации. Для достижения вышеизложенного необходимо сформировать следующие компетенции (таблица 3.1).

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

| Содержание компетенций формирующих полностью или частично данной дисциплиной | Коды компетенций по 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 автоматики и систем автоматизации технологических процессов | ОПК-9 | Современные системы автоматики в сельскохозяйственном производстве | Читать и анализировать схемы сельскохозяйственной автоматики | Приемами чтения и анализа схем автоматики |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------|---|---|---|
| Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов | ПК-5 | основные положения теории проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, нормативную и регламентирующую документацию | проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов | навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов |

4.Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единицы, 144 ч.

Распределение трудоемкости приводиться в таблице 4.1.

Таблица 4.1-Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану подготовки 144 часа.

| Вид занятий | Очное | | | Заочное | |
|---|-------|------------------------|----|------------------------|----|
| | Всего | В течении по семестрам | | В течении по семестрам | |
| | | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1.Аудиторные занятия, часов, всего в том числе: | 70 | 36 | 34 | 10 | 10 |
| 1.1 Лекции | 38 | 20 | 18 | 4 | 4 |
| 1.2 Лабораторные работы | 32 | 16 | 16 | 6 | 6 |
| 1.3 Практические (семинарские) занятия | - | - | - | - | - |

Продолжение таблицы 4.1

| | | | | | |
|---|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Самостоятельная работа студентов, часов, всего | 74 | 36 | 38 | 58 | 58 |
| 2.1 Курсовая работа, КР | 36 | - | 36 | 3 | 4 |
| 2.2 Самостоятельное изучение разделов | 18 | 18 | - | | |
| 2.3 Текущая самоподготовка | 10 | 10 | 2 | | |
| 2.4 Подготовка и сдача зачета | 8 | 8 | - | 4 | 4 |
| Итого часов (см.5+см.6) | 144 | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Форма промежуточной аттестации | | ДЗ | | | |
| Общая трудоемкости ,зачетных единиц | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |

1- Виды самостоятельной работы учитываются в соответствии с учебным планом.

2- При наличии КР в учебной нагрузке преподавателя.

5. Тематический план освоения дисциплины.

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Автоматика» по учебному плану направления 35.03.06 - "Агроинженерия" профиль «Электрооборудование и электротехнологии» для студентов очной/заочной форм обучения.

| Наименование темы | Изучаемые вопросы | Объем часов | | | | Форма текущего контроля |
|---|--|-------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 семестр | | | | | | |
| | 1. Общие сведения о системах и элементах автоматике | 10 | 8 | | 18 | |
| Введение. Основные понятия и определения. | Предмет и значение дисциплины, её место и роль в системе подготовки инженеров с/х производства. Краткий очерк развития автоматике. Социально и технико-экономическое значение автоматизации. | 4 | | | | Т |
| Состав систем автоматического управления. | Терминология автоматике, обозначения элементов и схем. Функциональные схемы автоматике. Основные виды автоматизации. | 2 | 4 | | | ЛР |
| | Объекты регулирования и регуляторы. Статические и динамические характеристики. Математическое описание элементов САУ. Дифференциальные уравнения, | 2 | 2 | | | ЛР |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|---|----|----|----|----|--------|
| | передаточные функции. Типовые воздействия, частотные характеристики АЧХ, ФЧХ, АФЧХ. Логарифмические частотные характеристики, типовые динамические звенья. | | | | | |
| | Объекты управления одно и многоемкостные объекты, статические и астатические объекты. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | 2. Система автоматического управления САУ. | 10 | 8 | | 10 | |
| Анализ и синтез САУ. | Структурные схемы автомеханики, преобразование структурных схем, графическое изображение частотных характеристик. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Понятие устойчивости САУ, критерии устойчивости Рауса и Турвица, Михайлова и Найквита. | 2 | 2 | | | |
| | Логарифмический критерий устойчивости. Определение устойчивости систем с запаздыванием. Запас устойчивости. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Расчет показателей качества регулирования. Точность работы САУ. Расчет показателей качества, моделирование САУ. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Интегральные оценки качества, корректирующие элементы САУ. | 2 | | | | Т |
| | Выполнение контрольной работы (для заочников). | | | | | |
| | Подготовка к зачету. | | | | 8 | ДЗ, ПО |
| | Всего. | 20 | 16 | 36 | | |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|----|----|---|---|----|
| | 6 семестр. | | | | | |
| | 3.Технические средства автоматики и телемеханики . | 12 | 10 | | 8 | |
| | Основные понятия о государственной системе приборов .Классификация технических средств автоматики, измерительные преобразователи, первичные и вторичные. Измерительные приборы. | 2 | | | | |
| | Классификация датчиков , устройство и принципы действия. Элементы ввода задания и сравнения. Выбор датчиков и элементов сравнения. | 2 | 2 | | | |
| | Релейные элементы автоматики, их основные характеристики, виды реле. Выбор релейных элементов автоматики. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Логические и цифровые элементы и микроконтроллеры автоматики. Выбор логических элементов автоматики. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Усилители, исполнительные механизмы и регулирующие органы. Выбор. | 2 | 2 | | | ЛР |
| | Автоматические регуляторы. Виды регуляторов. Статические и динамические характеристики регуляторов. П, И, ПИ, ПИД И ,ПИ,Д законы регулирования. Выбор регуляторов. | 2 | 2 | | | ЛР |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--|----|----|---|----|-------------------------|
| | Автоматизация технологических процессов | 6 | 6 | | 2 | |
| | АПП в полеводстве в т.ч. в защищенном грунте. | 2 | 2 | | | Курсовое проектирование |
| | АПП в животноводстве и полеводстве. | 2 | 2 | | | |
| | Определение экономической эффективности автоматизации. | 2 | 2 | | | |
| | Выполнение контрольной работы (для заочников). | | | | | |
| | Выполнение курсовой работы. | | | | 36 | |
| | Подготовка к зачету. | | | | 8 | |
| | Всего. | 38 | 32 | | 74 | ДЗ |

Таблица 5.3- Перечень лабораторных работ.

| № раздела | Перечень лабораторных работ. | Количество часов. |
|-----------|---|-------------------|
| 1 | 1.Основные условные обозначения элементов электрических систем, приборов и средств автоматизации. | 4 |
| | 2.Составление функциональных схем автоматики по принципиальной схеме автоматизации. | 4 |
| | 3.Исследование датчиков. | 4 |
| | 4. Изучение дистанционных передач. | 2 |
| | 5.Исследование динамических свойств инерционного звена. | 2 |
| | Итого. | 16 |
| 2 | 6. Исследование реле. | 2 |
| | 7. Логические элементы автоматики. | 2 |
| | 8. Исследование ОУ. | 4 |
| | 9. Снятие и обработка кривой разгона. | 4 |
| | 10. Изучение и исследование системы автоматики электродного водонагревателя. | 4 |
| | Итого. | 16 |
| | Всего. | 32 |

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий в активных и интерактивных формах, по ООП „Агроинженерия” рекомендуется не менее 20% от объема аудиторных занятий. По дисциплине „Автоматика”, планируется 18 часов т.е. $\approx 25\%$ от аудиторных занятий в активных и интерактивных формах, согласно таблице 6.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения аудиторных занятий

| семестр | Вид занятия | Используемые активные и интерактивные формы занятий | Количество часов |
|---------------------------|---------------------|---|------------------|
| 5 ^й семестр | Лекция | Обозначение в схемах автоматики систематизация и выделение наиболее существенных элементов на основе ГОСТов и стандартов | 4 |
| | Лабораторная работа | Изучение сельскохозяйственной автоматики. Работа в малых группах, возможность самостоятельного изучения схемы автоматики по документам. | 4 |
| | Лекция | Анализ устойчивости САР. Математические модели САР. | 2 |
| | Лекция | Анализ качества ПП в САР. Математические модели САР. | 2 |
| 6 ^й семестр | Лабораторная работа | Датчики. Калибровка термодатчика в производственных условиях. | 2 |
| | Лабораторная работа | Синтез схем автоматики. Производственная задача по улучшению качества регулирования температуры электродного водонагревателя. | 4 |
| ИТОГО: | | | 18 |

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами работающими на предприятиях по обслуживанию систем автоматики.

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом лабораторном занятии, а также в форме контрольных работ после изучения отдельных тем дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

Примерный перечень вопросов для оценки усвоения содержания лабораторных работ.

1. Виды схем управления?
2. Блок схема с „ОС”?
3. Функциональная схема с „ОС”?
4. Обозначение ЧЭ датчиков?
5. Обозначение вторичных элементов датчиков?
6. Обозначение вторичных измерительных приборов?
7. Виды элементов сравнения?
8. Виды задатчиков?
9. Обозначения „ИМ”, „РО”?
10. Статические характеристики, определение?
11. Способы снятия статических характеристик?
12. Определение коэффициента передачи сигналов?
13. Определение зоны нечувствительности?
14. Математическое описание статической характеристики?

15. Сравнительная оценка статических характеристик?
16. Методика определения статических характеристик потенциометра, фотодатчика, термопары?
17. Виды регуляторов автоматики, их обозначения?
18. Сособы линеаризации статических характеристик?
19. Назначение дистанционных передач?
20. Виды дистанционных передач?
21. Трансформаторная дистанционная передача?
22. Динамические характеристики?
23. Разгонная характеристика?
24. Частотные характеристики?
25. Построение АЧХ?
26. Построение ФЧХ?
27. Построение АФЧХ?
28. Передаточная функция?
29. Оператор Лапласа?
30. Описание типовых динамических звеньев: безинерционного, инерционного, интегрирующего, дифференцирующего, звеньев второго порядка, чистого запаздывания?
31. Методика снятия кривой разгона?
32. Описание кривой разгона?
33. Метод СиМОЮ
34. Устройство ОУ?
35. Виды ОУ, схемы ОУ, их функции?
36. Дифференциальные ОУ с регулируемым коэффициентом усиления?
37. Методика исследования характеристики ОУ?
38. Построение характеристики ОУ?

39. Виды реле, их функции?
40. Характеристики реле?
41. Электрическая схема для исследования реле?
42. Основные логические схемы. Их функции?
43. Соединения логических схем?
44. Реализация логических схем с помощью элементов МКК155?
45. Функциональная и электрическая схема автоматики водонагревателя?
46. Датчик температуры и схема регулирования?
47. Выбор регулятора и его характеристики управления?
48. Позиционные и непрерывные схемы управления?
49. Цифровые схемы управления?

Примерный перечень вопросов для оценки знаний материала по темам лекционного курса.

1. Предмет автоматика, перспективы?
2. Системы управления?
3. Управление с „ОС“?
4. Одноконтурные и многоконтурные САУ?
5. Схемы автоматики?
6. Одноконтурная схема автоматики?
7. Управление по отклонению и возмущению?
8. Объекты управления и регуляторы?
9. Виды регуляторов?
10. Основные законы управления?
11. Статические характеристики элементов автоматики?
12. Статическое и математическое описание статических характеристик, „увязка“ характеристик элементов САУ?
13. Динамические характеристики?
14. Преобразование Лапласа?
15. Передаточная функция?
16. Кривая „разгона“, снятие кривой разгона?
17. Частотные характеристики АЧХ, ФЧХ, АФЧХ?

18. Построение частотных характеристик по передаточной функции?
19. Снятие частотных характеристик?
20. Типовые звенья автоматики: без инерционное, инерционное 1^{го} порядка, интегрирующее, дифференцирующее, звено второго порядка, звено чистого запаздывания?
21. Логарифмические характеристики, построение по передаточной функции?
22. Структурные схемы автоматики?
23. Соединение звеньев, определение передаточной функции САУ?
24. Построение АФЧХ САУ по передаточной функции?
25. Понятие устойчивости, критерий устойчивости?
26. Критерий Вишнеградского, Рауса, Гурвица, Найквиста, Михайлова?
27. Исследование САУ на устойчивость, запас устойчивости по амплитуде и фазе?
28. Исследование устойчивости с помощью логарифмических частотных характеристик?
29. Выбор регуляторов и их влияние на устойчивость САУ?
30. Виды регуляторов, электронные регуляторы?
31. Датчики автоматики?
32. Исполнительные механизмы и „РО”?
33. Элементы сравнения сигналов, задатчики?
34. Цифровые САУ?
35. Реле, логические элементы?
36. Показатели качества регулирования?
37. Расчет показателей качества?
38. Виды переходных процессов САУ, выбор регуляторов по виду ПП?
39. Выбор регулятора по характеристикам объекта управления?
40. Снятие кривой разгона и частотных характеристик?
41. Обработка кривой разгона, метод СиМОЮ
42. Типовые схемы автоматизации микроклимата с/х производства?
43. Другие схемы автоматизации с/х пр-ва?
44. Проектирование схемы автоматизации температуры электродного водонагревателя?
45. Выбор вида управления?
46. Выбор регуляторов?
47. Выбор датчиков температуры, давления и т.д.?
48. Калибровка датчиков?
49. Разработка электрической схемы управления?
50. Исследование схемы регулирования?

7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.

Заключительной формой контроля знаний студентов является сдача зачетов по разделам дисциплины после их изучения в соответствующем семестре и складывается из вопросов лекционного и лабораторного курсов.

Краткий перечень вопросов для подготовки к зачетам.

1. Системы автоматического управления и регулирования (САУ и САР). Привести общий вид функциональных схем?
2. Классификация автоматических схем управления?
3. Функциональные элементы автоматических систем управления?
4. Алгоритмы функционирования автоматических систем (стабилизация, программное управление, следящие системы и др.)?
5. Принципы действия автоматических систем: разомкнутое управление, управление по возмущению и отклонению. Примеры реализации?
6. Виды обратных связей. Статическое и астатическое регулирование?
7. Способы математического описания автоматических систем. Понятие о передаточной функции?
8. Понятие о типовых входных взаимодействиях (ступенчатая и импульсная функции).
9. Частотные характеристики: АЧХ, ФЧХ, АФХ. Логарифмические частотные характеристики?
10. Элементарные динамические звенья. Усилительное безынерционное звено. Характеристики?
11. Элементарные динамические звенья. Инерционное звено (апериодическое первого порядка). Характеристики?
12. Инерционное звено второго порядка. Характеристики?
13. Элементарные динамические звенья. Интегрирующее звено. Характеристики?
14. Элементарные динамические звенья. Дифференцирующее звено. Характеристики?
15. Элементарные динамические звенья. Колебательное звено и апериодическое звено второго порядка. Характеристики?
16. Элементарные динамические звенья. Звено с чистым запаздыванием. Характеристики?
17. Передаточная функция системы при последовательном соединении элементов?

18. Передаточная функция системы при параллельном соединении элементов?
19. Передаточная функция системы с обратной связью?
20. Свойства управляемых объектов?
21. Виды и типы схем автоматики (функциональная, структурная и принципиальная)?
22. Понятие об устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица?
23. Понятие об устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова?
24. Понятие об устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста?
25. Показатели качества управления?
26. Основные понятия о государственной системе приборов?
27. Дать общую характеристику измерительным преобразователям?
28. Механические преобразователи. Устройство, принцип действия?
29. Электромеханические преобразователи. Устройство, принцип действия?
30. Тепловые преобразователи. Устройство, принцип действия?
31. Электрохимические преобразователи?
32. Оптические измерительные преобразователи. Устройство, принцип действия?
33. Релейные элементы автоматики. Общая характеристика реле?
34. Электромагнитные реле переменного и постоянного тока? Устройство, принцип действия?
35. Нейтральные электрические реле. Устройство, принцип действия?
36. Реле герконах. Устройство, принцип действия?
37. Поляризованное реле. Устройство, принцип действия?
38. Логические элементы автоматики?
39. Управляющие устройства. Электронные усилители?
40. Управляющие устройства. Магнитные усилители?
41. Управляющие устройства. Гидравлические и пневматические усилители?
42. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Статические и динамические характеристики?
43. Автоматические регуляторы. Статические и динамические характеристики?
44. Правило составления и чтения схем автоматизации технологических процессов?
45. Определение экономической эффективности автоматизации?

7.3. Требования к структуре и содержанию курсовой работы.

Цель курсового проектирования-научить студента применять на практике теоретические знания, полученные на лекциях, лабораторных занятиях, самостоятельной плановой работе по изучаемой дисциплине.

Тематика курсового проектирования-в проектировании системы автоматизации с/х объектов и технологических процессов с расчетом показателей устойчивости и переходных процессов, выбором элементов автоматики, методики исследования статических и динамических свойств объекта и обработки результатов эксперимента.

7.3.1. Структура и объем курсовой работы.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки(РПЗ) объемом 20÷30 листов формата А4(машинописный текст, шрифт Times New Roman, высота 14, полуторный межстрочный интервал) и графической части (схемы автоматизации) объемом 1÷2 листа формата А1.

РПЗ включает:

- титульный лист
- задание на проектирование
- аннотация
- содержание в т.ч.

7.3.2. Содержание курсовой работы по автоматике.

- Описание типовой схемы автоматизации с/х объекта, технологического процесса;
- Составление функциональной и электрической схем автоматизации;
- Исследование статической и динамической характеристик объекта автоматизации;
- Идентификация объекта, выбор элементов автоматики;
- Выбор регулятора и расчет устойчивости и качества ПП САР;
- Приложения (характеристики элементов);
- Список использованной литературы.

7.3.3. Перечень тем по курсовой работе

1. Автоматизация элементного водонагревателя.
2. Автоматизация электродного водонагревателя.
3. Автоматизация электрокалорифера.
4. Автоматизация ПВУ.
5. Автоматизация закрытой системы водонагрева.
6. Автоматизация открытой системы водонагрева.
7. Автоматизация температуры в системе обеспечения микроклимата в животноводческом помещении.
8. Автоматизация температуры в системе обеспечения микроклимата в теплице.
9. Автоматизация режима освещения и облучения в теплице.
10. Автоматизация в котельной на твердом, газообразном и жидком видах топлива.
11. Автоматизация системы полива и питания растений в теплице.
12. Автоматизация системы вентиляции в с/х помещениях.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Чтение лекций производится в аудитории оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации и школьной маркерной доской.

По основным разделам используются компьютерные ресурсы. Лаборатории и учебные классы, кафедры оборудуются наглядными пособиями в виде стендов, мультимедийными пособиями, раздаточным материалом и др., а рабочие места преподавателей оснащены современной оргтехникой, в том числе компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Таблица 8.1. Примерный перечень лабораторного оборудования и инструменты

| № п/п | Наименование оборудования и инструменты | Число на подгруппу |
|--------------|---|--------------------|
| «Автоматика» | | |
| 1. | Стенд для исследования датчиков. | 4 |
| 2. | Стенд для исследования дистанционных передач. | 4 |
| 3. | Стенд для исследования динамических свойств инерционного звена. | 1 |
| 4. | Стенд для исследования реле. | 4 |
| 5. | Стенд для исследования логических элементов. | 4 |
| 6. | Стенд для исследования ОУ. | 1 |
| 7. | Устройство для изучения и исследования САР температуры электродного водонагревателя | 1 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Формами организации учебного процесса по данной дисциплине являются лекции, лабораторные занятия, выполнение курсовой работы, консультации, самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал:

дается оценка дисциплины в учебном процессе, рассматривается классификация систем управления. Рассматриваются основные теории управления и элементная база автоматике, изучаются функциональные и структурные узлы автоматических устройств, основные системы с/х автоматике.

На лабораторных занятиях студенты изучают и исследуют элементы систем автоматике с помощью стендов и измерительного оборудования,

получают данные и строят характеристики. На занятиях используются видеоролики с демонстрацией оборудования в работе.

Самостоятельная работа студентов включает:

освоение лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, самостоятельное изучение отдельных вопросов (конструкции и электрические схемы отдельных систем автоматики, спецтехнику в с/х производстве и т.д.),

Изучение дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии, использование электронных образовательных ресурсов (компьютерных программ AutoCad, КОМПАС, тестовых заданий) при выполнении домашних и лабораторных работ.

- работа в команде, совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

- подготовка студенческих докладов.

9.1. Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Автоматика»

1. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов .- М. : КолосС, 2005.

2. Бородин И.Ф., Андреев С.А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления .- М. : КолосС, 2005.

9.2. Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Автоматика»

1. Воробьев В.А. [и др.]. Механизация и автоматизация с/х производства.- М. : КолосС, 2004.

2. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования: Учебное пособие.-Новосибирск: Изд-во НГТУ,2006.

3. Филипс Ч., Харбор Р. Система управления с обратной связью. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.

Приложение №__
К рабочей программе дисциплины
«Автоматика»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Автоматика» по состоянию на _____ 201_ г.

| № п/п | Библиографическое описание издания | Кол-во экз. |
|-------|---|-------------|
| 1 | Шавров А. В. Автоматика / А. В. Шавров, А. П. Коломиец. - М. : Колос, 2000. - 264 с. | 17 |
| 2 | Практикум по автоматике: математическое моделирование систем автоматического регулирования : учеб. пособие для вузов по агроинженерным специальностям / ред. Б. А. Карташов. - М.: КолосС, 2006. - 184 с.: ил.+ (CD-ROM). – ISBN 5-9532-0192-3 | 28 |
| 3 | Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и заданиях с решениями в MATLAB [электронные ресурсы]: учебное пособие Спб,: / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. – 2-е изд., испр . – СПб. : Лань, 2011 . – 464 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/71744/ | ЭБС Лань |
| 4 | Ключников В. В. Проектирование систем управления технологическими процессами и аппаратами пищевых производств (задачи и упражнения) : учебное пособие / В. В. Ключников; Алтайский гос. техн. университет им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010. - 161 с. | 19 |

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Автоматика», по состоянию на _____ 201_ г.

| № п/п | Библиографическое описание издания | Примечание |
|-------|---|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Багаев А.А. Принципы автоматизации технологических процессов в АПК: учебное пособие А.А. Багаев: АГАУ. – Барнаул: изд-во АГАУ, 2011.-89 с. | 20 |
| 2. | Практикум по автоматике: математическое моделирование систем автоматического регулирования / под редакцией Б.А. Карташова М.: КолосС, -2004. – 184 с.: ил+CD; | 5 |
| 3. | Шавров, А. В. Автоматика / А. В. Шавров, А. П. Коломиец. - М.: Колос, 2000. - 264 с. | 17 |

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:

Ц.И. Калинин
 ученая степень, должность

[Подпись]
 подпись

Ц.И. Калинин
 И.О. Фамилия

ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Список верен

В.В. Коновалов
 ученая степень, должность

[Подпись]
 подпись

В.В. Коновалов
 И.О. Фамилия

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 направленно на формирование у обучающихся следующих компетенций.

| № компетенций | Содержание компетенций, формируемых |
|---------------|--|
| ОПК-9 | Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов |
| ПК-5 | Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов |

Трудоемкость дисциплины «Автоматика» по видам занятий, реализуемой по учебному плану подготовки 35.03.06 - "Агроинженерия", профиля «Электрооборудования и электротехнологии». Форма обучения – очная, заочная.

| Вид занятий | Программа подготовки | |
|---|----------------------|---------|
| | Очная | Заочная |
| 1. Аудиторных занятий всего часов В том числе: | 70 | 20 |
| 1.1 Лекции | 38 | 8 |
| 1.2 Лабораторные занятия | 32 | 12 |
| 1.3 Практические занятия | – | - |
| 2. Самостоятельная работа, часов | 74 | 116 |
| Всего часов (стр.1+стр.2) | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость, зачетных единиц | 4 | 4 |

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.