

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19__Автоматика
Индекс дисциплины «Наименование дисциплины (модуля)»

| | |
|--|--|
| Код и направление подготовки | <u>35.03.06. Агроинженерия</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>Очно-заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2020</u> |
| Факультет | <u>инженерный</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>Электрификация</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>электрификации</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>144/4</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>экзамен</u> |

Ярославль 2021__г.

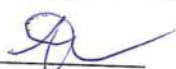
При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Автоматика» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «23» августа 2017 г. № 813.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки» 35.03.06 Агроинженерия.

3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «03» марта 2020 г. Период обучения: 2020 - 2025 гг. с изменениями на основании решения Ученого совета академии от 02 марта 2021 г. Протокол № 3, от 08 июня 2021 г. Протокол № 7. Протокол № 2.


Преподаватель-разработчик:


(подпись) Ст. преподаватель каф. «Электрификация», к.п.н. Ананьин Г.Е.
(занимаемая должность, ученая степень, звание)


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 1 сентября 2021 г. Протокол № 1

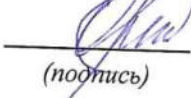
Заведующий кафедрой 
(подпись) д.т.н., доцент Орлов П.С.
(ученая степень, звание)

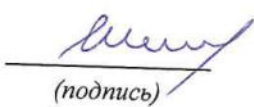
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 1 сентября 2021 г. Протокол № 1

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета 
(подпись) к.п.н. Ананьин Г.Е.
(учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы 
(подпись) д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки 
(подпись) Орлова Е.К.
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета 
(подпись) к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| № раз-дела | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|------------|--|------|
| 1 | Цель и задачи освоения дисциплины | 5 |
| 2 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5 |
| 2.1 | Универсальные компетенции и индикаторы их достижения | 5 |
| 2.2 | Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 5 |
| 3 | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 4 | Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося) | 6 |
| 5 | Содержание дисциплины | 7 |
| 5.1 | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 7 |
| 5.2 | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля | 7 |
| 5.3 | Лабораторные работы/Практические занятия | 8 |
| 5.3.1 | Лабораторные работы | 8 |
| 5.3.2 | Практические занятия | 9 |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 10 |
| 6.1 | Виды самостоятельной работы обучающихся | 10 |
| 6.2 | Методические указания (для самостоятельной работы) | 11 |
| 7 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 11 |
| 7.1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО | 12 |
| 7.2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 13 |
| 7.3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 15 |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования | 15 |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена) | 18 |
| 7.4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 31 |
| 8 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 32 |
| 8.1 | Основная учебная литература | 33 |
| 8.2 | Дополнительная учебная литература | 33 |
| 9 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | 33 |
| 9.1 | Перечень электронно-библиотечных систем | 33 |
| 9.2 | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине | 33 |
| 10 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 34 |
| 11 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 35 |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса | 35 |

| | | |
|------|--|----|
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 35 |
| 11.3 | Доступ к сети интернет | 36 |
| 12 | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 36 |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности | 36 |
| 13 | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 35 |
| | Приложения | 38 |
| | Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины | |
| | Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины | |

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по анализу и эксплуатации систем автоматического управления.

Задачи:

- сформировать готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;
- сформировать готовность к проектированию технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5) компетенций:

2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|--|-----------------|--|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| Системное и критическое мышление | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | |
| | | | Основные способы решения задач автоматики | Выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматики | Навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматики |

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|---|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.2. ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | | |
| | | Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | Применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | Методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их при- | ОПК-4.1. ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйст- | | |

| | | | | |
|-------|--|---|---|--|
| | менение в профессиональной деятельности | ва Современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | Навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства |
| ОПК-5 | Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ОПК-5.1. ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | | |
| | | Особенности электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства |

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) Автоматика относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы | Всего | За __7__ семестр |
|---|-------------|------------------|
| | часов | часов |
| 1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)* | 43,9 | 43,9 |
| в том числе: | | |
| Лекционные занятия (Лек) | 9 | 9 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 17 | 17 |
| Практические занятия (Пр) | 17 | 17 |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР) | 0,9 | 0,9 |
| 2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)* | 96,8 | 96,8 |
| в том числе: | | |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. | | |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта) | | |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену | 23,7 | 23,7 |
| Самостоятельная работа при подготовке к зачету | | |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям) | 73,1 | 73,1 |
| 3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего | 3,3 | 3,3 |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача | 3,3 | 3,3 |

| | | |
|---|------------|------------|
| экзамена по дисциплине (Кэ)* | | |
| Сдача зачета по дисциплине (К)* | | |
| Защита курсовой работы (проекта) (К)* | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины в часах: | 144 | 144 |
| в том числе в форме практической подготовки | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах: | 4 | 4 |

* Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоемкость, часы | | | | | | | Всего часов |
|-----------|--|---------------------------|--|-----|----|---------------------------------|------------------------|------|----------|-------------|
| | | | Контактная работа при проведении учебных занятий | | | | Самостоятельная работа | | | |
| | | | Лек | Лаб | Пр | в т.ч. в форме практич. подгот. | КСР | СР | Контроль | |
| 1 | Введение | | 2 | | | | | | | 2 |
| 2 | Теория автоматического управления | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 | 3 | 7 | 7 | | 0,3 | 24 | 7,9 | 49,2 |
| 3 | Технические средства автоматики | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 | 2 | 7 | 7 | | 0,3 | 24 | 7,9 | 48,2 |
| 4 | Автоматизация технологических процессов в АПК | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 | 2 | 3 | 3 | | 0,3 | 25,1 | 7,9 | 41,3 |
| | Курсовая работа (проект) | | | | | | | | | |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | | | | | | | | | 3,3 |
| | Итого по дисциплине: | | 9 | 17 | 17 | | 0,9 | 73,1 | 23,7 | 144 |

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды учебных занятий (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|------------|---|--------------------------------|----|----|--------------------------------------|
| | | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | |
| 1 | 7 | Введение | 2 | | | ЗЛР |
| 2 | 7 | Теория автоматического управления | 3 | 7 | 7 | ЗЛР |
| 3 | 7 | Технические средства автоматики | 2 | 7 | 7 | ЗЛР |
| 4 | 7 | Автоматизация технологических процессов в АПК | 2 | 3 | 3 | ЗЛР |
| | | Итого за семестр (курс): | 9 | 17 | 17 | |

5.3 Лабораторные работы / Практические занятия

5.3.1. Лабораторные работы

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|----------------------------|------------|---|--|-------------|
| 1 | 7 | Теория автоматического управления | Исследование логических функций элементов автоматики | 3 |
| | | | Анализ релейных схем | 2 |
| | | | Синтез релейных схем | 2 |
| 2 | 7 | Технические средства автоматики | Исследование работы триггера, реализованного на логических элементах | 2 |
| | | | Исследование реле постоянного тока | 2 |
| | | | Исследование реле переменного тока | 3 |
| 3 | 7 | Автоматизация технологических процессов в АПК | Исследование автоматизированной насосной установки | 3 |
| Итого за 7 семестр: | | | | 17 |
| ИТОГО: | | | | 17 |

5.3.2. Практические занятия

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|-------|------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------|
| 1 | 7 | Теория автоматического управления | Минимизация логических функций | 2 |
| | | | Устойчивость автоматических систем | 2 |

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|----------------------------|------------|---|--|-------------|
| | | | Характеристическое уравнение и построение АФЧХ | 3 |
| 2 | 7 | Технические средства автоматики | Сглаживающие фильтры | 2 |
| | | | Анализ релейно-контактных схем автоматики | 2 |
| | | | Реле времени | 3 |
| 3 | 7 | Автоматизация технологических процессов в АПК | Выбор элементов и средств автоматизации | 3 |
| Итого за 7 семестр: | | | | 17 |
| ИТОГО: | | | | 17 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

К видам самостоятельной работы обучающихся относятся:

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой.

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|-------|------------|-----------------------------------|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 7 | Теория автоматического управления | - проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой. | 24 |
| 3 | 7 | Технические средства автоматики | - проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изу- | 24 |

| | | | | |
|--|---|---|---|------|
| | | | чение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой. | |
| 4 | 7 | Автоматизация технологических процессов в АПК | - проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой. | 25,1 |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену: | | | | 23,7 |
| ИТОГО за 7 семестр: | | | | 96,8 |
| ИТОГО: | | | | 96,8 |

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Автоматика [Электронный ресурс]: МУ к практ. занятиям и контрольным зад./ Сост. Морозов В.В., Орлов П.С., Воронина Н.В., Ярославль, ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 37с // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Автоматика» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций *УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5* на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде защиты лабораторных работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр и проводится в форме экзамена.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| УК-1.3 – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | |
| 4 | Философия |
| 5 | Психология |
| 1 | Начертательная геометрия |
| 2 | Инженерная графика |
| 7 | Автоматика |
| 3, 4 | Теоретические основы электротехники |
| 5 | Электронная техника |
| 7 | Электроснабжение |
| 4 | Основы микропроцессорной техники |
| 3 | Основы научных исследований в инженерии |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 3 | Основы математического моделирования в агроинженерии |
| 3 | Статистико-математические методы в инженерии |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-1.2 – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | |
| 1, 2, 3 | Физика |
| 1, 2, 3, 4 | Математика |
| 6 | Гидравлика |
| 7 | Автоматика |
| 1, 2 | Прикладная механика |
| 4 | Механизация технологических процессов в АПК |
| 5 | Электрические измерения |
| 3, 4 | Теоретические основы электротехники |
| 5, 6 | Электрические машины |
| 5 | Светотехника |
| 5, 6 | Электротехнологии |
| 7, 8 | Электропривод |
| 7 | Электроснабжение |
| 8 | Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации |
| 5 | Надежность технических систем |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-4.1 – Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | |
| 7 | Автоматика |
| 2, 3 | Информатика и цифровые технологии |
| 1 | Основы производства продукции растениеводства |
| 3 | Компьютерное проектирование |
| 5 | Электрические измерения |
| 2 | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-5.1 – Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | |

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|------------|---|
| ва | |
| 6 | Гидравлика |
| 5 | Теплотехника |
| 2, 3 | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 7 | Автоматика |
| 3 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 1 | Основы производства продукции растениеводства |
| 5 | Электрические измерения |
| 8 | Научно-исследовательская работа |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|---|---|---|---------------------------|--|--|---|--|
| Код | Формулировка | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовл./зачтено | неудовл./не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| УК-1 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Знать: основные способы решения задач автоматике Уметь: выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматике Владеть: навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматике | Традиционное обучение, проблемное обучение, информационное технологии | ЗЛР, Э | Знает: критерии выбора оптимальных способов решения задач автоматике Умеет: выбирать оптимальные способы решения задач автоматике Владет: навыками выбора оптимальных способов решения задач автоматике Способен: анализировать условия производства для выбора оптимальных способов решения задач автоматике | Знает: основные способы решения задач автоматике Умеет: решать задачи автоматике Владет: навыками решения тривиальных задач автоматике Понимает: необходимость автоматике для развития инженерного дела | Знает: основные задачи автоматике Умеет: называть основные задачи автоматике Владет: способностью называть основные задачи автоматике | Не знает: основных задач автоматике Не умеет: называть основные задачи автоматике Не владеет: способностью называть основные задачи автоматике |
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности | Знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Уметь: применять | Традиционное обучение, проблемное обучение, информационное технологии | ЗЛР, Э | Знает: возможности применения информационно-коммуникационных тех- | Знает: стандартные задачи агроинженерии Умеет: формулировать стандартные зада- | Знает: основные законы математических и естественных наук Умеет: на- | Не знает: основных законов математических и естественных наук |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--|---|--------|--|--|---|--|
| | сти на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных коммуникационных технологий | основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Владеть: методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | | | нологий для решения задач агроинженерии Умеет: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач агроинженерии Владет: навыками применения информационных коммуникационных технологий для решения задач агроинженерии Способен: выбирать информационно-коммуникационные технологии для решения задач агроинженерии | чи агроинженерии Владет: способностью формулировать стандартные задачи агроинженерии Понимает: суть формулировок стандартных задач агроинженерии | звать основные законы математических и естественных наук Владет: способностью формулировать основные законы математических и естественных наук | Не умеет: называть основные законы математических и естественных наук Не владеет: способностью формулировать основные законы математических и естественных наук |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | Знать: современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Уметь: использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Владеть: навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | Традиционное обучение, проблемное обучение, информационные технологии | ЗЛР, Э | Знает: особенности применения средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства для реализации современных технологий Умеет: применять средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства для реализации современных технологий Владет: навыками применения средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства для реализации современных технологий Способен: совершенствовать энергетическое оборудование, средства автоматизации и | Знает: принципы совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Умеет: называть принципы совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Владет: навыками поиска информации о принципах совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Понимает: необходимость совершенствования энергетического обо- | Знает: современные технологии Умеет: называть современные технологии Владет: техническим языком для обозначения современных технологий | Не знает: современных технологий Не умеет: называть современные технологии Не владеет: техническим языком для обозначения современных технологий |

| | | | | | | | | |
|-------|--|---|---|--------|---|--|--|---|
| | | | | | электрификации сельского хозяйства | рудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | | |
| ОПК-5 | Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | Знать: особенности электрификации и автоматизации сельского хозяйства Уметь: проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Традиционное обучение, проблемное обучение, информационные технологии | ЗЛР, Э | Знает: порядок экспериментальных исследований при автоматизации сельскохозяйственного производства Умеет: проводить экспериментальные исследования при автоматизации сельскохозяйственного производства Владет: навыками осуществления экспериментальных исследований при автоматизации сельскохозяйственного производства Способен: анализировать итоги экспериментальных исследований при автоматизации сельскохозяйственного производства | Знает: основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Умеет: назвать основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Владет: способностью называть основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Понимает: необходимость учитывать особенности сельскохозяйственного производства при его автоматизации | Знает: основные особенности сельскохозяйственного производства Умеет: называть основные особенности сельскохозяйственного производства Владет: способностью называть основные особенности сельскохозяйственного производства | Не знает: основных особенностей сельскохозяйственного производства Не умеет: называть основные особенности сельскохозяйственного производства Не владеет: способностью называть основные особенности сельскохозяйственного производства |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовые задания для оценки компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5

1. На какие группы не подразделяются указывающие и регистрирующие устройства

А) прямого преобразования

Б) следящие

В) развёртывающие и цифровые

Г) вторичного преобразования

2. В электронных усилителях в качестве усилительных приборов не используются

- А) электронные лампы
Б) транзисторы
В) тиристоры
Г) тиратроны

3. Какой из стабилизаторов напряжения является простейшим

- А) газовый стабилизатор
Б) стабилизатор постоянного напряжения
В) стабилизаторы переменного тока
Г) феррорезонансный стабилизатор

4. Электромагнитное реле сконструировал

- А) М.В. Ломоносов
Б) А.С. Попов
В) П.Л. Шиллинг
Г) П.А. Молчанов

5. Дайте определение понятию: то, что было ранее известно о ходе происходящего процесса

- А) сообщение
Б) информация
В) сигнал
Г) телесигнализация

6. Эти запоминающие устройства выполняют запись и хранение произвольной двоичной информации, в цифровых системах хранят массивы обрабатываемых данных и программы, определяющие процесс текущей обработки информации.

- А) внешние
Б) внутренние
В) оперативные
Г) постоянные

7. Какие преобразователи выполняют функцию; преобразование двоичного цифрового сигнала в эквивалентное аналоговое напряжение (преобразование можно произвести с помощью резистивных цепей)

- А) цифроаналоговые преобразователи ЦАП
Б) аналого – цифровые преобразователи АЦП
В) цифровые и аналоговые мультиплексоры АЦП, ЦАП
Г) цифровые

8. Устройство для расшифровки сообщения и перевода содержащейся в нём информации на язык (код) воспринимающей системы

- А) дешифратор
Б) операнды
В) селектор
Г) байт

9. Электромеханическое устройство для приёма сигналов вызова

- А) дешифратор
Б) операнды
В) селектор
Г) байт

10. Каждая электрическая схема имеет 3 части:

- А) монетную плату, батарею и электронные компоненты
Б) источник питания, нагрузку и соединительные провода
В) скорость, мощность, форму
Г) батарею, форму, мощность

11. К какому элементу автоматики относится определение: элемент, в котором выходная величина имеет такую же физическую природу, как входная, а преобразования происходят лишь качественные (выходная величина всегда больше входной)

- А) усилитель
Б) датчик
В) стабилизатор
Г) переключающее устройство

12. Какая логическая операция реализуется с помощью схемы отрицания

- А) НЕ
Б) И
В) ИЛИ
Г) ИЛИ – НЕ

13. Укажите, какая связь применяется в данном случае: электрическая связь, обеспечивающая передачу на расстояние дискретных сообщений, т.е имеющих конечное число символов (букв, цифр, значков)

А) телеграфная связь
В) факсимильная связь

Б) телефонная связь
Г) телевизионная связь

14. Какая система автоматики предназначена, для измерения параметров физических величин (их контроля) без участия человека на больших расстояниях до 25 км.

А) АСР Б) АСУ В) АСИ(К) Г) САУ

15. Какой из параметров работы мультивибратора, лишний?

А) период Б) биение В) рабочий цикл Г) напряжение источника питания

16. Частота переменного тока изменяется:

А) при увеличении магнитного поля в обмотке генератора
Б) при увеличении числа витков обмотки якоря
В) при изменении числа оборотов ротора и числа пар полюсов
Г) при увеличении скорости вращения вала ротора

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Вопросы для оценки компетенции «УК-1»

1. Что называется минимизацией логической функции?
2. Каков критерий минимизации?
3. В чем суть интуитивной минимизации?
4. В чем суть метода минимизации Квайна?
5. Как осуществляется минимизация при помощи карт Карно?
6. Как преобразовать цепь последовательно соединенных звеньев к одному звену?
7. Как преобразовать цепь параллельно соединенных звеньев к одному звену?
8. Как преобразовать обратную связь к одному звену?

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-1»

1. Что называется законом регулирования?
2. Что такое двухпозиционное регулирование?
3. Как реализовать пропорциональный закон регулирования?
4. Зачем в регулятор добавляют дифференцирующие звенья?
5. Зачем в регулятор добавляют интегрирующие звенья?
6. Что такое граница устойчивости?
7. Что такое критерии устойчивости?
8. Сформулируйте необходимое условие устойчивости САУ
9. Сформулируйте критерий Гурвица
10. Сформулируйте критерий Михайлова

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-4»

1. Какие материалы используют для изготовления полупроводниковых приборов?
2. Дайте определение датчика.
3. Перечислите основные характеристики датчиков.
4. Что такое чувствительный элемент датчика?
5. Дайте определение диапазона измерений датчика.
6. Каковы требования к датчикам сельскохозяйственной автоматики?
7. Назовите недостатки пневматического усилителя в сравнении с гидравлическим.
8. Назовите достоинства гидравлических исполнительных устройств.
9. Назовите недостатки гидравлических исполнительных устройств.
10. Назовите достоинства пневматических исполнительных устройств.
11. Назовите недостатки пневматических исполнительных устройств.

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-5»

1. Как осуществляется выбор типа регулятора и закона управления?
2. Как могут быть оценены свойства объекта управления в первом приближении?
3. Как проводят квадратичную интегральную оценку?
4. Как оценивают качество работы систем со случайным выходным сигналом?
5. Какие неблагоприятные факторы необходимо учитывать при проверке работоспособности САУ сельскохозяйственных агрегатов?
6. Контроль каких параметров должны обеспечивать САУ посевных агрегатов?

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)

Компетенция: УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматики. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматики: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.

3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматики. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматики. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматики. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.

17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию $F = \bar{x}_1 + \bar{x}_3 \cdot x_4$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию $\bar{x}_2 \cdot (\bar{x}_1 + x_3)$ в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию $(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$.

Представить логическую функцию $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$ в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Компетенция: ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий

Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматике. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматике: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматике. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматике. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматике. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.

13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность.
Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.

27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию $F = \bar{x}_1 + \bar{x}_3 \cdot x_4$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию $\bar{x}_2 \cdot (\bar{x}_1 + x_3)$ в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию $(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$.

Представить логическую функцию $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$ в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Компетенция: ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматике. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматике: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматике. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматике. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматике. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.

10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика.

Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.

24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $0,06 p^3 + 0,9 p^2 + 2 p + 8 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $p^3 + 2 p^2 + p + 1 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию $F = \overline{x_1} + \overline{x_3} \cdot x_4$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию $\overline{x_2} \cdot (\overline{x_1} + x_3)$ в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию $(\overline{x_1} + \overline{x_2}) \cdot \overline{x_3}$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \overline{a} \cdot \overline{b} \cdot \overline{d} + \overline{a} \cdot b \cdot \overline{c} + \overline{a} \cdot c \cdot b + \overline{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = a \cdot c \cdot \overline{d} + \overline{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \overline{a} \cdot \overline{c} \cdot d + \overline{a} \cdot b \cdot \overline{d}$.

Представить логическую функцию $F = x_2 \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$ в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \overline{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \overline{d} + a \cdot c \cdot \overline{d} \cdot \overline{b}$.

Компетенция: ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматике. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматике: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматике. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.

5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматики. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматики. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).

19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцепа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид: $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$. Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид: $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$. Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию $F = \bar{x}_1 + \bar{x}_3 \cdot x_4$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию $x_2 \cdot (x_1 + x_3)$ в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию $(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3$ в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением: $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$. Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$.

Представить логическую функцию $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$ в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением: $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1. | Аполлонский С.М., Электрические аппараты управления и автоматики (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: учеб. пособие./ С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. - СПб.: Лань, 2019. — 256 с. - https://e.lanbook.com/book/123467 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.12.2021) | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |
| 2. | Гордеев, А.С. Основы автоматики : учебное пособие / А.С. Гордеев. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 | | | |

| | | | | |
|----|---|-------------|---|--------------------|
| | с. — ISBN 5-94664-088-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47169 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.12.2021) | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |
| 3. | Автоматика. Практикум (ЭБС Руконт) [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ обуч по напр. «Агроинженерия» / Гриднева Т.С. [и др.] - Самара: РИЦ СГСХА, 2016 .- 108 с. - Режим доступа: https://rucont.ru/efd/366852 (дата обращения: 02.12.2021) | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |
| 4. | Солодов В.С., Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / В.С. Солодов, Н.В. Калитенков. - СПб.: Лань, 2019. - 156 с. - https://e.lanbook.com/book/123673 | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |

8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|--|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1. | Автоматика [Электронный ресурс]: МУ к практ. занятиям и контрольным зад./ Сост. Морозов В.В., Орлов П.С., Воронина Н.В., Ярославль, ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 37с // Электронная библиотека ЯГСХА. –Режим доступа: https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/ , требуется авторизация | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Режим доступа |
|-------|--|---------------|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система | Универсальная | https://e.lanbook.com/ |

| | | | |
|----|--|--------------------|---|
| | <u>Издательства «Лань»</u> | | |
| 2. | <u>Электронно-библиотечная система «Рукопт»</u> | Универсальная | http://rucont.ru/ |
| 3. | <u>Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</u> | Универсальная | http://ibooks.ru/ |
| 4. | <u>Электронно-библиотечная система «AgriLib»</u> | Специализированная | http://ebs.rgazu.ru/ |
| 5. | <u>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</u> | Универсальная | http://elibrary.ru/ |

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности обучающегося |
|---------------------|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если |

| | |
|-----------------------|---|
| | самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Работа с конспектом лекций: разбор методик расчета электрических и магнитных цепей. Решение задач по алгоритму. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой. |
| Лабораторная работа | Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы. |
| Подготовка к экзамену | Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей. |

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; 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.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| № | Наименование | Тематика |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|-------|--|---------------|--|
| 1. | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | Универсальная | http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного |

| | | | |
|----|---|--------------------|---|
| | | | читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 2. | Информационно-правовой портал «Гарант» | Универсальная | https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 3. | База данных Polpred.com Обзор СМИ | Универсальная | https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю |
| 4. | Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect | Универсальная | https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии |
| 5. | Базы данных издательства SpringerNature | Универсальная | https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии |
| 6. | Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus | Универсальная | https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии |
| 7. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | Универсальная | https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 8. | База данных AGRIS | Специализированная | http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный |
| 9. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный |

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Автоматика» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий,

предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений | Оснащенность помещений |
|---|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 129. Количество посадочных мест: 152. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC - 1 шт., мультимедиа-проектор BenQ SP920P, акустическая система, усилитель, динамики, проекционный экран с электроприводом ClassicLyra 366*274, микрофон. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение № 313. Количество посадочных мест: 20. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0-100°С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки для изучения элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 109. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>работы обучающихся Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70.</p> | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p> |
| <p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p> |

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Автоматика» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг асси-

стента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2020-2025 учебные года

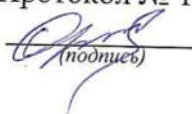

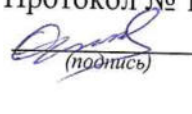
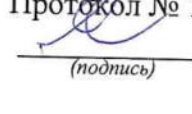
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

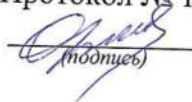
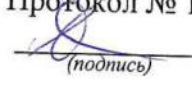
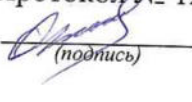
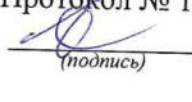
В рабочую программу дисциплины

Б1.О.19 Автоматика

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

вносятся следующие изменения и дополнения:

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета |
|-------|--|--|---|--|
| 1 | 4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки». | 25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись) | 27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись) |
| 2 | 5. Содержание дисциплины | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и | 25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись) | 27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись) |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | | видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки» | | |
| 3 | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы | 25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись) | 27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись) |
| 4 | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы | 25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись) | 27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись) |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2020-2025 учебные года**

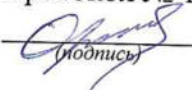

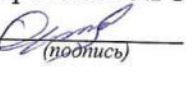

Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

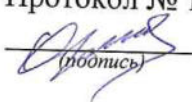



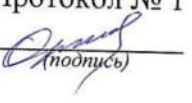
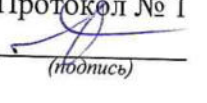
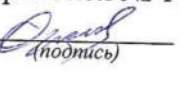
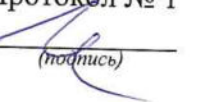
В рабочую программу дисциплины

Б1.О.19 Автоматика

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

вносятся следующие изменения и дополнения:

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер про- токола заседа- ния кафедры, виза заведующе- го кафедрой | Дата, номер про- токола заседания учебно- методической ко- миссии, виза председателя учебно- методической ко- миссии факульте- та |
|----------|--|---|--|--|
| 1 | 4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки». | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |
| 2 | 5. Содержание дисциплины | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведе- | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| | | нии учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки» | | |
| 3 | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |
| 4 | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |
| 5 | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |
| 6 | 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) | 01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись) |

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
 Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор
 ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
 В.В. Морозов
 «01» сентября 2021 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.19 «Автоматика»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки | 35.03.06 <i>Агроинженерия</i> |
| Направленность (профиль) | <i>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</i> |
| Квалификация | <i>бакалавр</i> |
| Форма обучения | <i>Очно-заочная</i> |
| Год начала подготовки | <i>2020</i> |
| Факультет | <i>инженерный</i> |
| Выпускающая кафедра | <i>Электрификация</i> |
| Кафедра-разработчик | <i>Электрификация</i> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <i>144/ 4</i> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <i>экзамен</i> |

Декан инженерного факультета *Шешунова* к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
 (подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК *Ананьин* к.п.н. Ананьин Г.Е.
 (подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой *Шешунова* к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
 (подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г.

Лекции - ____9____ ч.
 Практические занятия - ____17____ ч.
 Лабораторные занятия - ____17____ ч.
 Самостоятельная работа - ____71,85____ ч.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: _____
обязательная часть

(обязательная часть / часть формируемая участниками образовательных отношений)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|--|-----------------|--|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| Системное и критическое мышление | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | |
| | | | Основные способы решения задач автоматике | Выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматике | Навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматике |

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|---|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.2. ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | | |
| | | Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | Применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | Методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1. ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | | |
| | | Современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства | Навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства |
| ОПК-5 | Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ОПК-5.1. ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | | |

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---|
| | тельности | Особенности электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства |
|--|-----------|--|---|---|

Краткое содержание дисциплины: теория автоматического управления, технические средства автоматики, автоматизация технологических процессов в АПК