

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**


УТВЕРЖДАЮ
Декан энергетического факультета
С.А. Иванова
20 марта 2019 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.20 АВТОМАТИКА

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	30

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему знаний по вопросам автоматизации различных технологических процессов и агрегатов, необходимых для последующей подготовки бакалавра к производственно-технологической, организационно-управленческой, а также экспериментально-исследовательской, проектной и технологической деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с технологическими основами автоматизации производственных процессов для их дальнейшего проектирования;
- изучить технические средства, используемые в системах автоматизации технологических процессов;
- изучить принципы и основные технические решения, используемые для контроля технологических процессов в производстве.
- овладеть методами решения профессиональных задач.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	Знания	Умения	Навыки
ИД-1. УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся должен знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-3.1)	Обучающийся должен уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществлением декомпозиции задачи – (Б1.О.20-Н.1)

ОПК-4. Способен реализовать современные технологии и обосновать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	Знания	Умения	Навыки
ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-З.2)	Обучающийся должен уметь: обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматика» относится к обязательной части программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	70
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Лек)</i>	28
<i>Практические занятия (Пр)</i>	28
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	14
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	74
Контроль	–
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего Часов	в том числе				
			контактная работа			СР	Контроль
			Лек	Лаб	Пр		
Раздел 1. Теория автоматического управления							
1.1	Введение в предмет, основные понятия и определения	4	2	-	-	2	X
1.2	Классификация систем, схем и воздействий	8	2	2	-	4	X
1.3	Математическое описание элементов и систем автоматического управления.	10	2	-	2	6	X
1.4	Структурные преобразования схем автоматики	12	2	-	4	6	X
1.5	Типовые и элементарные звенья САУ их характеристики	12	4	-	2	6	X
1.6	Частотные характеристики. Вывод комплексной передаточной функции	12	2	-	4	6	X
1.7	Построение частотных характеристик. Построение асимптотичной ЛАЧХ	12	2	2	4	4	X
1.8	Понятие об устойчивости систем	10	2	-	2	6	X
1.9	Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ	10	2	-	4	4	X
1.10	Оценка качества работы системы	8	2	-	2	4	X
1.11	Синтез САУ и коррекция систем	8	2	-	2	4	X
1.12	Корректирующие элементы	8	2	-	2	4	X
Раздел 2. Технические средства автоматики и автоматизация технологических процессов							
2.1	Технические средства автоматики и автоматизация процессов.	6	2	-	-	4	X
2.2	Изучение электромагнитных реле	4	-	2	-	2	X
2.3	Первичные измерительные преобразователи.	4	-	2	-	2	X
2.4	Методы определения характеристики объекта управления.	6	-	2	-	4	X
2.5	Изучение сельсинов. Конструкция. Назначение. Режимы работы.	6	-	2	-	4	X
2.6	Система стабилизации напряжения автомобильного генератора.	4	-	2	-	2	X
	Контроль	X	X	X	X	X	X
	Итого	144	28	14	28	74	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория автоматического управления

Введение

Основные этапы появления и развития автоматических систем и предпосылки возникновения различных теорий в области автоматического регулирования, которые сложились в прикладную науку «Автоматика». Основные определения предмета. Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления.

Классификация воздействий, схем и систем автоматического управления

Определения и классификация воздействий, выявление основных действующих в САУ, понятия о типовом воздействии подразделения их по виду математического описания и характеристики. Основные определения, назначения и условные обозначения используемые для построения принципиальных функциональных, а также структурных схем САУ. Структурные схемы: конструктивные, функциональные и алгоритмические. Классификация систем по степени приспособляемости к условиям работы, по принципу управления, по наличию обратной связи, по характеру изменения и распределения параметров систем во времени, по количеству управляемых величин и управляющих факторов, по характеру управляемых величин, по виду энергии используемой для управления, по наличию усилителя, по виду математического описания системы.

Математическое описание элементов и систем автоматического управления

Понятие о статике и динамике. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Решение дифференциального уравнения регрессии общего вида. Понятие передаточных функций по каналу управляющего и возмущающего воздействия. Три способа соединения звеньев: последовательное, параллельное и встречно-параллельное, вывод передаточных функций этих соединений. Понятия о скрещивающихся связях в схемах затрудняющих определение общей передаточной функции. Основные правила переноса воздействий через звенья и этапы структурных преобразований при эквивалентных преобразованиях структурных алгебраических схем. Понятие о типовых и элементарных звеньях, их характеристиках. Определения, дифференциальные уравнения, переходная и импульсная функции и характеристики, классификации элементарных и типовых звеньев по виду передаточных функций и переходных характеристик. Понятия об амплитудно-фазовой частотной характеристике, комплексной передаточной функции, построения действительной, вещественной, фазовой частотных характеристик, а также их логарифмических аналогов. Построение амплитудной частотной фазовой частотной и логарифмической частотной характеристики системы содержащей последовательные соединения звеньев. Этапы построения асимптотичной логарифмической амплитудной частотной характеристики.

Устойчивость систем и их качественные показатели

Основные определения и понятия устойчивости в малом, большом, целом. Частные и общие решения неоднородных дифференциальных уравнений, корни этих решений. Понятия о характеристическом уравнении. Основные правила и условия устойчивости систем. Критерий устойчивости Рауса: правила составления таблиц устойчивости, исследования характеристических уравнений 1-й, 2-й и 3-й степени. Критерий устойчивости Гурвица: правила составления определителей их решений. Критерий Вышнеградского, метод Лъенара-Шипара. Частотный критерий Найквиста для разомкнутых систем и построение годографа Михайлова для замкнутых. Основные варианты использования полученных графических изображений. Логарифмический частотный критерий Найквиста. Определение устойчивости систем с запаздыванием, в случае пересечения амплитудно-фазовой характеристики с окружностью единичного радиуса в одной точке и в двух точках. Понятие о полосах устойчивости. Применение специализированных устройств, для улучшения систем с запаздыванием. Понятие о качестве переходных процессов систем. Различные группы качественных оценок. Прямые и косвенные методы определения качества переходных процессов. Интегральные оценки качества: линейные, квадратич-

ные оценки, обобщенный критерий. Показатели точности. Вывод передаточной функции ошибки.

Синтез систем и коррекция проектируемых систем

Два типа коррекции. Синтез желаемой по основным показателям качества системы, основные этапы построения желаемой логарифмической амплитудной характеристики. Вывод уравнений последовательной и параллельной коррекции. Переход от одного типа коррекции к другому. Корректирующие элементы и их классификация. Основные понятия, классификация элементов активных и пассивных четырехполюсников, получение передаточных функций четырехполюсников их использование в качестве корректирующих элементов.

Раздел 2. Технические средства автоматики и автоматизация технологических процессов

Регулирующие органы. Основные определения. Понятия о потоке веществ. Классификация регулирующих органов в соответствии с видом вещества. Регулирование энергетических потоков: муфты гидравлические, электромагнитные. Электронные тиристорные регуляторы. Исполнительные механизмы. Структура различных типов сервоприводов. Классификация по типу используемой энергии и виду движения выходного органа. Основные параметры исполнительных механизмов. Электродвигательные исполнительные механизмы: однооборотные, многооборотные, шаговые. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Задающие и сравнивающие средства автоматики. Определения, классификация по типу используемой физической природы сигнала и по виду вырабатываемых управляющих сигналов. Первичные измерительные преобразователи. Определения. Конструктивная структура генераторных и параметрических датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам. Классификация параметрических и генераторных датчиков. Принципы действия различных типов датчиков этих групп. Другие типы датчиков, использующих комбинированные принципы и свойства.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Кол-во часов
1	2	3
1	<i>Введение в предмет, основные понятия и определения.</i> Основные этапы появления различных теорий в области автоматического регулирования, Основные определения предмета. Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления.	2
2	<i>Классификация систем, схем и воздействий.</i> Определения и понятия о воздействиях и системах. Типовые воздействия их математическое описание. Структурные функциональные схемы, назначение их звеньев	2
3	<i>Математическое описание элементов и систем автоматического управления.</i> Дифференциальное уравнение регрессии. Решение уравнений с помощью изображения путем преобразования Лапласа. Понятие о передаточной функции. Вывод передаточной функции по отклонению и возмущению.	2
4	<i>Структурные преобразования схем автоматики.</i> Вывод эквивалентных передаточных функций для трех типов соединений звеньев: последовательного, параллельного и встречно-параллельного. Понятие о скрещивающихся связях структурно-алгоритмических схем. Структурные преобразования систем по правилам переносов воздействий и узлов связей через звенья.	2
5	<i>Типовые и элементарные звенья САУ их характеристики.</i> Определения. Понятия о переходной и импульсной (весовой) функциях и характеристиках. Классификация элементарных звеньев и типовых звеньев. Вывод передаточных функций элементарных и типовых звеньев, их переходные и весовые характеристики.	4

1	2	3
6	<i>Частотные характеристики. Вывод комплексной передаточной функции. Переход от передаточной функции звена к комплексной передаточной функции. Понятия о частотной характеристике. Построение амплитудно-фазовой характеристики, амплитудночастотной, фазочастотной, действительной и мнимой частотных характеристик. Логарифмическая амплитудная и логарифмическая фазовая частотные характеристики.</i>	2
7	<i>Построение частотных характеристик. Построение асимптотической ЛАЧХ разомкнутой системы. Этапы построения. Обратный процесс написания передаточной функции системы по виду логарифмической характеристики.</i>	2
8	<i>Понятие об устойчивости систем. Этапы проектирования САУ. Основные определения и понятия устойчивости. Частные и общие решения дифференциальных уравнений. Понятия о характеристическом уравнении. Основные правила и условия устойчивости.</i>	2
9	<i>Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ. Составление таблицы Рауса. Исследование систем 2 и 3 порядка по критерию Рауса. Критерий Вышнеградского. Критерий Гурвица и составление определителей n-ой степени. Частотный критерий Найквиста для разомкнутой системы. Построение годографа Михайлова для замкнутой системы. Логарифмический частотный критерий Найквиста. Определение устойчивости систем с запаздыванием.</i>	2
10	<i>Оценка качества работы системы. Различные группы качественных оценок. Линейный, квадратичный и обобщенный интегральные критерии. Показатели точности. Вывод передаточной функции ошибки. Оценка переходного процесса: время разгона, максимальное динамическое отклонение, декримент затухания, пятипроцентная зона точности, коэффициент колебательности и др.</i>	2
11	<i>Синтез САУ и коррекция систем. Синтез системы по основным показателям качества: времени разгона, максимальному динамическому отклонению и точности системы. Основные этапы построения желаемой характеристики. Вывод уравнения для последовательной и параллельной коррекции.</i>	2
12	<i>Корректирующие элементы. Основные понятия. Классификация. Пассивные и активные корректирующие элементы. Четырехполюсники с R, C, L – цепями. Получение передаточных функций для четырехполюсников различных конфигураций. Выбор элементов по виду логарифмической амплитудной характеристикой.</i>	2
13	<i>Технические средства автоматики и автоматизация процессов. Регулирующие органы. Основные определения и классификация. Исполнительные механизмы, классификация. Задающие и сравнивающие средства автоматики. Определения, классификация</i>	2
Итого:		28

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Классификация систем, схем и воздействий.	2
2	Построение частотных характеристик.	2
3	Изучение электромагнитных реле. Определение, конструкция, схемы подключения.	2
4	Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Датчики температуры, влажности, усилий, перемещений, скорости, светового потока.	2
5	Методы определения характеристики объекта управления	2

6	Изучение сельсинов. Конструкция. Назначение. Режимы работы.	2
7	Система стабилизации напряжения автомобильного генератора. Приобретение навыков чтения принципиальной схемы	2
Итого: добавить из самост.		14

4.4 Содержание практических занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	<i>Математическое описание элементов и систем автоматического управления</i> Получение передаточной функции из дифференциального уравнения	2
2	<i>Структурные преобразования схем автоматики.</i> Эквивалентные преобразования структурных схем и получение передаточных функций системы	4
3	<i>Типовые и элементарные звенья САУ их характеристики.</i> Вывод передаточных функций	2
4	<i>Частотные характеристики. Понятия и вывод комплексной передаточной функции.</i> Построение частотных и переходных характеристик для элементарных и типовых звеньев с использованием компьютерных программ Sam-Sim и СИАМ	4
5	<i>Построение частотных характеристик. Построение асимптотичной ЛАЧХ разомкнутой системы.</i> Написание передаточной функции соединения звеньев по виду логарифмической частотной характеристики	4
6	<i>Понятие об устойчивости систем</i>	2
7	<i>Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем автоматического управления.</i> Определение устойчивости системы по критериям Найквиста, Гурвица и Михайлова.	4
8	<i>Оценка качества работы системы автоматического управления</i>	2
9	<i>Синтез САУ и коррекция проектируемых систем.</i> Построение желаемой ЛАЧХ по показателям качества системы	2
10	<i>Корректирующие элементы.</i> Получение передаточных функций для четырехполюсников	2
Итого:		28

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	23
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	12
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого:	74

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во Часов
1	<i>Введение в предмет, основные понятия и определения.</i> . Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления	2
2	<i>Классификация систем, схем и воздействий.</i> Типовые воздействия их математическое описание. Структурные функциональные схемы, назначение их звеньев	4
3	<i>Математическое описание элементов и систем автоматического управления.</i> Дифференциальное уравнение регрессии	6
4	<i>Структурные преобразования схем автоматики.</i> Соединение звеньев и эквивалентное преобразование структурных алгоритмических схем.	6
5	<i>Типовые и элементарные звенья САУ их характеристики.</i> Вывод передаточных функций	6
6	<i>Частотные характеристики.</i> Вывод комплексной передаточной функции	6
7	<i>Построение частотных характеристик.</i> Построение асимптотичной ЛАЧХ. Написания передаточной функции системы по виду логарифмической характеристики.	4
8	<i>Понятие об устойчивости систем.</i> Понятия о характеристическом уравнении. Основные правила и условия устойчивости	6
9	<i>Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ.</i> Определение устойчивости системы по критериям Найквиста, Гурвица и Михайлова	4
10	<i>Оценка качества работы системы.</i> Группы качественных оценок	4
11	<i>Синтез САУ и коррекция систем,</i> написание передаточной функции для корректирующих четырехполосников	4
12	<i>Корректирующие элементы.</i> Определение передаточной функции корректирующего четырехполосника	4
13	<i>Технические средства автоматики и автоматизация процессов.</i>	4
14	<i>Изучение электромагнитных реле.</i> Определения. Конструкция. Требования, предъявляемые к реле.	2
15	<i>Первичные измерительные преобразователи.</i> Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Датчики температуры, влажности, усилий, перемещений, скорости, светового потока.	2
16	<i>Методы определения характеристики объекта управления.</i> Определение параметров передаточной функции.	4
17	<i>Изучение сельсинов.</i> Конструкция. Назначение. Режимы работы.	4
18	<i>Система стабилизации напряжения автомобильного генератора.</i> Приобретение навыков чтения принципиальной схемы. Различие в принципе действие вибрационной и электронной реле стабилизатора напряжения.	2
	Итого:	74

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>

5. Решение домашнего задания и контрольных работ по дисциплине «Автоматика» [Электронный ресурс] : метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост. С. А. Попова, Н. М. Рычкова. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 43 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/53.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература:

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск :

Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4 — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774

3. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

4. Поляков С. И. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] / С.И. Поляков - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007 - 372 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942>.

Дополнительная литература:

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник .— М.: Колос, 2007 .— 334 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов) .— Библиогр.: с. 338. - Предм. указ.: с. 339 .— ISBN 978-5-9532-0523-8.
2. Бородин И.Ф. Технические средства автоматики [Текст]. – М.: Колос, 1982.-303с.
3. Шавров А.В. Автоматика [Текст]: Учеб. пособие. - М.: Колос, 1999.- 264с..

Периодические издания:

Достижения науки и техники в АПК», «Приборы и техника Эксперимента», «Техника в сельском хозяйстве», «Инженер», «Автоматизация и производство», «Датчики и системы», «Инженерно-техническое обеспечение АПК», «Современные технологии автоматизации».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatiozation.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3 Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- Программное обеспечение: Compass, AutoCAD.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория 106э для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.

2. Учебная аудитория 119э для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Стенды лабораторные «Автоматика».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	18
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	19
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	20
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости....	20
4.1.1	Ответ на практическом занятии	20
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	21
4.1.2.	Тестирование.....	23
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	26
4.2.1.	Зачет.....	26
4.2.2.	Экзамен.....	29

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств.
	Знания	Умения	Навыки	
ИД-1. УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся должен знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-3.1)	Обучающийся должен уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществлением декомпозиции задачи – (Б1.О.20-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: Зачет

ОПК-4. Способен реализовать современные технологии и обосновать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-3.1)	Обучающийся должен уметь: обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-Н.2)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1	2	3	4	5
Б1.О.20-3.1	Обучающийся не знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся слабо знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи
Б1.О.20-У.1	Обучающийся не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся слабо умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся умеет в полной мере анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи
Б1.О.20-Н.1	Обучающийся не владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществления декомпозиции задачи	Обучающийся слабо владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществления декомпозиции задачи	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществления декомпозиции задачи	Обучающийся свободно владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществления декомпозиции задачи
Б1.О.20-3.2	Обучающийся не знает, как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает, как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

1	2	3	4	5
Б1.Б.01-У.2	Обучающийся не умеет обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет в полной мере обосновать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.Б.01-Н.2	Обучающийся не владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

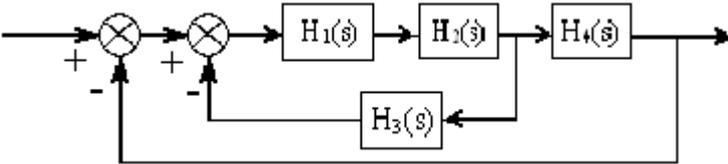
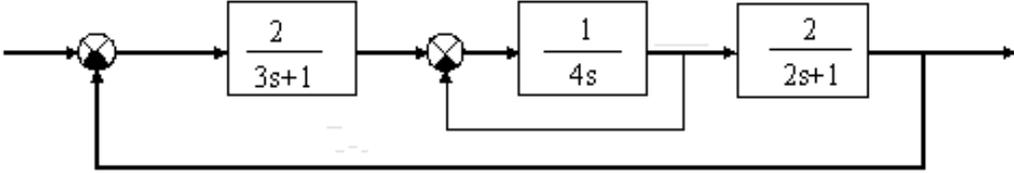
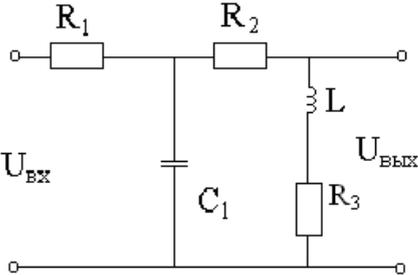
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Автоматика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	$6 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 7 \frac{dx(t)}{dt} + 2x(t)$ <p>1. Определите передаточную функцию системы</p>  <p>3. Определить устойчивость системы по критериям Найквиста и Михайлова.</p> 	ИД-1. УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
2	<p>Определить передаточную функцию четырехполюсника корректирующего устройства</p> 	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих в системах автоматике; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности математического характера.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, применении методов анализа и моделирования, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе	
1	<p>1. Определить значения выходного напряжения для приведенных ниже рисунков</p> <p>а б</p> <p>в г</p> <p>д е</p>	<p>ИД-1. УК-1</p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>
1	(некоторые задания)	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4	- изложение материала логично, грамотно;

(хорошо)	- свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	<p>1. Какой из перечисленных регуляторов не является регулятором непрерывного действия?</p> <ul style="list-style-type: none"> - пропорциональный - интегральный - позиционный - ПИД-регулятор <p>2. Какие из перечисленных групп датчиков относятся к датчикам влажности?</p> <ul style="list-style-type: none"> - термосопротивление, гигрометр, термопара - фотодиод, светодиод, оптрон - гигрометр, психрометр, гигристор - позистор, термистор, гигристор <p>3. Какому типовому звену соответствует данная передаточная функция? $H(S) = kS$</p> <ul style="list-style-type: none"> - инерционному - безинерционному - запаздывающему - интегрирующему - дифференцирующему <p>4. Определите передаточную функцию системы по уравнению:</p>	ИД-1. УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

$$2 \frac{d^2 Y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dY(t)}{dt} + Y(t) = 5 \frac{dX(t)}{dt} + 3X(t)$$

$$- \frac{2S^2 + 4S + 1}{5S + 3} \quad - \frac{5S + 3}{2S^2 + 4S}$$

$$- \frac{7}{8} \quad - \frac{5S + 3}{2S^2 + 4S + 1}$$

5. Какая из формул представляет собой аналитическое выражение годографа Михайлова для системы с передаточной функцией

$$H(s) = \frac{4s + 1}{2s^3 + s^2 + s + 2}$$

- $D(j\omega) = (2 - \omega^2) + j(\omega - 2\omega^3)$
- $D(j\omega) = (\omega^2 - \omega) - j^2(\omega^3 - 1)$
- $D(j\omega) = 2 + j(2\omega^3 + \omega^2 + \omega)$
- $D(j\omega) = 4(j\omega + 1)$
- $D(j\omega) = (\omega^2 + 3) - j(2\omega^3 - s\omega)$

6. Какие $U(\omega)$ и $V(\omega)$ соответствует данной $K(j\omega)$:

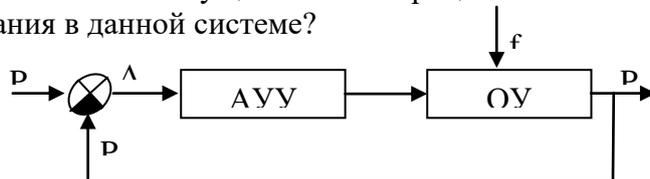
$$K(j\omega) = \frac{-2\omega^2}{(2j\omega + 1)}$$

$$\begin{cases} U(\omega) = 2\omega^2 \\ V(\omega) = -j\omega \end{cases} \quad - \quad \begin{cases} U(\omega) = \frac{-2\omega^2}{1 + 4\omega^2} \\ V(\omega) = \frac{4\omega^3}{1 + 4\omega^2} \end{cases}$$

$$- \quad \begin{cases} U(\omega) = \frac{4\omega^2}{2\omega^2 + 1} \\ V(\omega) = -\frac{2\omega}{2\omega^2 + 1} \end{cases} \quad - \quad \begin{cases} U(\omega) = 0 \\ V(\omega) = \frac{2\omega^2}{2j\omega + 1} \end{cases}$$

$$- \quad \begin{cases} U(\omega) = -2\omega^2 \\ V(\omega) = 4\omega^4 \end{cases}$$

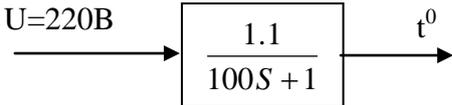
- 7. Каким способом осуществляется процесс автоматического регулирования в данной системе?



- по возмущению
- по отклонению
- комбинированное регулирование

8. Какая из передаточных функций характеризует неустойчивую систему? Проверить по критерию Вышнеградского.

$$- H(s) = \frac{4S^2 + S + 3}{S^3 + S^2 + 2S + 1}$$

	<p>- $H(S) = \frac{2S + 4}{S^3 + S^2 + 2S + 3}$</p> <p>- $H(S) = \frac{S^2 + S + 1}{2S^3 + 3S^2 + S + 1}$</p> <p>- $H(S) = \frac{10S}{5S^3 + 3S^2 + 2S + 1}$</p> <p>- $H(S) = \frac{18}{S^3 + 3S^2 + 4S + 8}$</p> <p>9. До какой температуры нагреется электрический паяльник, если его передаточная функция имеет вид:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>- 100</p> <p>- 300</p> <p>- 242</p> <p>- 200</p> <p>10. По какому признаку САУ делятся на разомкнутые и замкнутые?</p> <ul style="list-style-type: none"> - по наличию и виду вспомогательной энергии (по наличию усилителя мощности) - по алгоритму функционирования - по характеру изменения сигнала во времени - по наличию главной обратной связи - по характеру распределения выходных величин в пространстве 	
2	(некоторые задания)	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в методических рекомендациях для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются деканом факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое динамическая характеристика системы? Как ее определить аналитически и экспериментально? 2. Что такое передаточная функция? Как ее определить? 3. Определение передаточной функции по дифференциальному уравнению. 4. Типовые и элементарные звенья. 5. Соединения звеньев. 6. Эквивалентные преобразования алгоритмических структурных схем. 7. Переходная характеристика. 8. Частотные характеристики. 9. Логарифмические частотные характеристики. 10. Реальное и идеальное дифференцирующие звенья. 11. Характеристика интегрирующего звена. 12. Характеристика инерционного звена. 13. Характеристика колебательного звена. 14. Характеристика безинерционного звена. 15. Характеристика запаздывающего звена. 16. Устойчивость автоматических систем и способы ее определения. 17. Критерий устойчивости Найквиста. 18. Критерий устойчивости Михайлова. 19. Критерий устойчивости Гурвица. 20. Критерий устойчивости Вышнеградского. 21. Интегральные критерии качества. 22. Переходный процесс и его основные показатели. 23. Какими показателями можно оценить качество регулирования? 24. Определение передаточной функции по дифференциальному уравнению. 	<p>ИД-1. УК-1</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>

1.	<p>1. По каким признакам классифицируются автоматические системы? Приведите примеры программной, стабилизирующей, следящей системы.</p> <p>2. Классификация САУ по характеру изменений сигналов и параметров во времени, по количеству входных и управляемых величин, по характеру распределения регулируемых параметров в пространстве, по свойствам системы в установившемся режиме.</p> <p>3. Классификация САУ по наличию усилителя, по характеру управляемой величины, виду применяемой для управления энергии, по математическому описанию, наличию общей и местной обратной связи.</p> <p>4. Системы автоматического управления. Признаки их классификации. Классификация САУ по принципу управления и алгоритму функционирования.</p> <p>5. В чем трудности автоматизации сельскохозяйственного производства?</p> <p>6. Что такое автоматика? Ее основные разделы. Что дает автоматизация?</p> <p>7. Основные термины теории автоматического управления: управление, автоматическое управление, алгоритм функционирования, алгоритм управления, воздействие, возмущение, объект управления, управляемая величина, автоматическое регулирование.</p> <p>8. Что такое автомат, чем отличается от регулятора. Примеры.</p> <p>9. Какие типы регуляторов вы знаете? Как они выбираются?</p> <p>10. На какие функциональные элементы можно разбить САУ, их назначение?</p> <p>11. Нарисуйте структурно-функциональную схему управления микроклиматом в животноводческом помещении в летний период.</p> <p>12. Нарисуйте структурно-функциональную схему регулирования уровня воды в баке водокачки.</p> <p>13. На какие режимы настраивается автоматическая система, управляющая микроклиматом в картофелехранилище?</p> <p>14. Перечислите регуляторы, которые установлены на тракторе МТЗ-80. Какие из них работают по позиционному закону, а какие по непрерывному?</p> <p>15. На каких физических принципах основаны датчики температуры?</p> <p>16. Назначение датчика, усилителя и исполнительного механизма в системе регулирования.</p> <p>17. Какие датчики линейных и угловых перемещений вы знаете?</p> <p>18. Схематично изобразите полупроводниковые элементы электронных устройств.</p> <p>19. На каких физических принципах основаны датчики влажности?</p> <p>20. Какие оптические датчики Вы знаете?</p> <p>21. С помощью какого датчика можно измерить расход жидкости в трубопроводе?</p> <p>22. Электродвигательные исполнительные механизмы.</p> <p>23. Электромагнитные исполнительные механизмы.</p> <p>24. Электромагнитные реле.</p> <p>25. Реле времени.</p>	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
----	---	---

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

