

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 09:37:17

Уникальный программный ключ:

4fb98e197f057eed0b8a949f3a131a7f60ef10b6b90b9ce1e1958b47d43659a9

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

 С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.20 АВТОМАТИКА**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск

2022

Рабочая программа дисциплины «Автоматика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

кандидат технических наук, доцент

В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 19 » апреля 2022г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и  
автоматизация технологических процессов»,  
доктор технических наук, профессор -



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией  
Института агроинженерии

« 27 » апреля 2022г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор техниче-  
ских наук, доцент



С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## 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, включающее практическую подготовку .....                                                                                                          | 6  |
| 4.1. | Содержание дисциплины .....                                                                                                                                                          | 6  |
| 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 .....                                                                                              | 13 |
| 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..... | 15 |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                                                            | 15 |
|      | Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....                                                        | 16 |
|      | Лист регистрации изменений .....                                                                                                                                                     | 31 |

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

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической; проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему знаний по вопросам автоматизации различных технологических процессов и агрегатов, необходимых для последующей подготовки бакалавра к производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности.

### Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с технологическими основами автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов;
- 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

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

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

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 |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1.УК-1<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | знания          | Обучающийся должен знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-3.2) |
|                                                                                                    | умения          | Обучающийся должен уметь: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-У.2) |
|                                                                                                    | навыки          | Обучающийся должен владеть: навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществляя её декомпозицию – (Б1.О.20-Н.2)     |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 семестре;

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                                                         | Количество часов        |                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                                                            | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |
| <b>Контактная работа (всего),<br/>в том числе практическая подготовка*</b> | <b>70</b>               | -                         |
| <i>Лекции (Л)</i>                                                          | 28                      | -                         |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>                                           | 28                      | -                         |
| <i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>                                           | 14                      | -                         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                             | <b>74</b>               | -                         |
| <b>Контроль</b>                                                            | –                       | -                         |
| <b>Итого</b>                                                               | <b>144</b>              | -                         |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

| №<br>темы                                                | Наименование раздела и темы                                                                                           | Всего<br>Часов | в том числе       |           |           |           |          |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
|                                                          |                                                                                                                       |                | контактная работа |           |           | СР        | Контроль |
|                                                          |                                                                                                                       |                | Л                 | ЛЗ        | ПЗ        |           |          |
| 1                                                        | 2                                                                                                                     | 3              | 4                 | 5         | 6         | 7         | 8        |
| <b>Раздел 1. Теория автоматического управления</b>       |                                                                                                                       |                |                   |           |           |           |          |
| 1.1.                                                     | Введение в предмет, основные понятия и определения                                                                    | 4              | 2                 | –         | –         | 2         | X        |
| 1.2.                                                     | Классификация автоматических систем                                                                                   | 12             | 4                 | -         | 2         | 6         | X        |
| 1.3.                                                     | Математическое описание автоматических систем                                                                         | 18             | 8                 | -         | 4         | 6         | X        |
| 1.4.                                                     | Типовые динамические звенья                                                                                           | 12             | 4                 | -         | 2         | 6         | X        |
| 1.5.                                                     | Устойчивость систем автоматического управления и методы ее оценки                                                     | 16             | 4                 | -         | 4         | 8         | X        |
| 1.6.                                                     | Качество работы САУ и методы его повышения. Синтез систем автоматического управления и коррекция проектируемых систем | 16             | 2                 | 2         | 4         | 8         | X        |
| <b>Раздел 2. Технические средства автоматики</b>         |                                                                                                                       |                |                   |           |           |           |          |
| 2.1.                                                     | Общие сведения о технических средствах автоматики                                                                     | 8              | 2                 | -         | 2         | 4         | X        |
| 2.2                                                      | Измерительные преобразователи                                                                                         | 10             | –                 | 2         | 2         | 6         | X        |
| 2.3                                                      | Автоматические регуляторы                                                                                             | 12             | 2                 | 2         | 2         | 6         | X        |
| 2.4                                                      | Исполнительные механизмы и регулирующие органы.                                                                       | 10             | –                 | 2         | 2         | 6         | X        |
| 2.5                                                      | Логические элементы и микропроцессорные средства автоматики.                                                          | 10             | –                 | 2         | 2         | 6         | X        |
| <b>Раздел 3. Автоматизация технологических процессов</b> |                                                                                                                       |                |                   |           |           |           |          |
|                                                          | Автоматизация технологических процессов                                                                               | 16             | –                 | 4         | 2         | 10        | X        |
|                                                          | Контроль                                                                                                              | X              | X                 | X         | X         | X         | X        |
|                                                          | <b>Итого</b>                                                                                                          | <b>144</b>     | <b>28</b>         | <b>14</b> | <b>28</b> | <b>74</b> | <b>-</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

## **4.1. Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Теория автоматического управления**

#### **Введение.**

Назначение автоматических систем. Основные этапы появления и развития автоматических систем и предпосылки возникновения различных теорий в области автоматического регулирования, которые сложились в прикладную науку «Автоматика». Содержание курса. Основные определения и терминология. Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления. Принципиальные, функциональные, а также структурные (конструктивные, функциональные и алгоритмически) схемы САУ. Понятие прямой и обратной связи.

#### **Классификация автоматических систем**

Классификация систем по алгоритму функционирования, 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 автоматических систем**

Понятие о статике и динамике. Дифференциальное уравнение регрессии  $n$ -ой степени. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Решение дифференциального уравнения регрессии общего вида с помощью изображения путем преобразования Лапласа. Расчетное и экспериментальное определение передаточных функций и частотных характеристик. Понятие передаточных функций по каналу управляющего и возмущающего воздействия. Понятия об амплитудно-фазовой частотной характеристике, комплексной передаточной функции, действительной (вещественной) и мнимой частотных характеристиках, амплитудной и фазовой частотных характеристиках, а также логарифмических аналогов.

#### **Типовые динамические звенья**

Классификация элементов автоматики по динамическим свойствам. Понятие о типовых и элементарных звеньях, их характеристика по математическому описанию. Соединения звеньев. Три способа соединения звеньев: последовательное, параллельное и встречно-параллельное, вывод передаточных функций этих соединений. Определение общей передаточной функции системы.

#### **Устойчивость систем автоматического управления и методы ее оценки**

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. Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем автоматического управления. Методы устойчивости Гурвица, Ляпунова-Шипара, Вышнеградского. 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.

#### **Качество работы САУ и методы его повышения**

Понятие о качестве переходных процессов систем. Различные группы качественных оценок. Прямые и косвенные методы определения качества переходных процессов. Интегральные оценки качества: линейные, квадратичные оценки, обобщенный критерий.

Синтез систем автоматического управления и коррекция проектируемых систем. Синтез желаемой по основным показателям качества системы, основные этапы построения желаемой логарифмической амплитудной частотной характеристики. Корректирующие элементы и их

классификация. Основные понятия, классификация элементов активных и пассивных четырех-полюсников, получение передаточных функций четырехполюсников их использование в качестве корректирующих элементов.

## **Раздел 2. Технические средства автоматики**

### **Общие сведения о технических средствах автоматики**

#### **Измерительные преобразователи**

Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Датчики температуры, влажности, усилий, перемещений, скорости, светового потока.

#### **Автоматические регуляторы**

Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы.

#### **Исполнительные механизмы и регулирующие органы.**

Электродвигательные, электромагнитные, электрогидравлические исполнительные механизмы. Их характеристики и особенности применения.

#### **Логические элементы и микропроцессорные средства автоматики**

Логические схемы на контактных и бесконтактных элементах. Цифровые интегральные микросхемы.

Структура микропроцессорной системы управления. Сопряжение с микро-ЭВМ датчиков и исполнительных устройств.

## **Раздел 3. Автоматизация технологических процессов**

Общие понятия об автоматизации технологических процессов. Автоматизация технологических процессов в животноводстве. Установки поддержания микроклимата. Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве. Автоматизация энерго-, водо- и газоснабжения сельского хозяйства. Проектирование систем автоматизации в АПК.

### **4.2. Содержание лекций**

#### **Очная форма обучения**

| №<br>п/п | Краткое содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во<br>часов | Практиче-<br>ская под-<br>готовка |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3               |                                   |
| 1.       | Введение. Назначение автоматических систем. Основные этапы появления и развития автоматических систем и предпосылки возникновения различных теорий в области автоматического регулирования, которые сложились в прикладную науку «Автоматика». Содержание курса. Основные определения и терминология. Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления.                                               | 2               | +                                 |
| 2.       | Классификация систем автоматического управления по алгоритму функционирования, 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. | 4               | +                                 |
| 3.       | Математическое описание автоматических систем. Понятие о статике и динамике. Дифференциальное уравнение регрессии $n$ -ой степени. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Решение                                                                                                                                                                                                                            | 8               | +                                 |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|    | <p>дифференциального уравнения регрессии общего вида с помощью изображения путем преобразования Лапласа.</p> <p>Расчетное и экспериментальное определение передаточных функций и частотных характеристик. Понятие передаточных функций по каналу управляющего и возмущающего воздействия.</p> <p>Понятия об амплитудно-фазовой частотной характеристике, комплексной передаточной функции, действительной (вещественной) и мнимой частотных характеристиках, амплитудной и фазовой частотных характеристиках, а также логарифмических аналогов.</p>                                                                                                                                                                                                        |           |            |
| 4. | <p>Типовые динамические звенья. Классификация элементов автоматики по динамическим свойствам. Понятие о типовых и элементарных звеньях, их характеристика по математическому описанию. Соединения звеньев. Три способа соединения звеньев: последовательное, параллельное и встречно-параллельное, вывод передаточных функций этих соединений. Определение общей передаточной функции системы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4         | +          |
| 5. | <p>Устойчивость систем автоматического управления и методы ее оценки</p> <p>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. Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем автоматического управления. Методы устойчивости Гурвица, Ляпунова-Шипара, Вышнеградского. 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.</p> | 4         | +          |
| 6. | <p>Качество работы САУ и методы его повышения. Понятие о качестве переходных процессов систем. Различные группы качественных оценок. Прямые и косвенные методы определения качества переходных процессов. Интегральные оценки качества: линейные, квадратичные оценки, обобщенный критерий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | +          |
| 7. | Общие сведения о технических средствах автоматики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | +          |
| 8. | <p>Автоматические регуляторы. Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2         | +          |
|    | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>28</b> | <b>20%</b> |

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий                                                                              | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1     | Изучение технических средств систем автоматики. Первичные измерительные преобразователи, реле, сельсины и т.д. | 2            | +                       |

|   |                                                                                                                                 |           |            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 2 | Изучение работы системы автоматической стабилизации напряжения у автомобильного генератора. Классификация автоматических систем | 2         | +          |
| 3 | Аппаратура автоматизации вентиляционных систем животноводческих и птицеводческих помещений                                      | 2         | +          |
| 4 | Устройство автоматического управления световым режимом в птичниках                                                              | 2         | +          |
| 5 | Исполнительные механизмы и регулирующие органы систем автоматического управления технологическими процессами.                   | 4         | +          |
| 6 | Логические элементы и микропроцессорные средства автоматики. Система регулирования температурного режима инкубатора.            | 2         | +          |
|   | <b>Итого</b>                                                                                                                    | <b>14</b> | <b>20%</b> |

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1     | <i>Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Получение передаточной функции из дифференциального уравнения</i>                                                                                 | 4            | +                       |
| 2     | <i>Структурные преобразования схем автоматики. Эквивалентные преобразования структурных схем и получение передаточных функций системы</i>                                                                                   | 4            | +                       |
| 3     | <i>Частотные характеристики. Понятия и вывод комплексной передаточной функции. Построение частотных и переходных характеристик для элементарных и типовых звеньев с использованием компьютерных программ Sam-Sim и СИАМ</i> | 2            | +                       |
| 4     | <i>Построение частотных характеристик. Построение асимптотической ЛАЧХ разомкнутой системы. Написание передаточной функции соединения звеньев по виду логарифмической частотной характеристики</i>                          | 4            | +                       |
| 5     | <i>Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем автоматического управления. Определение устойчивости системы по критериям Найквиста, Гурвица и Михайлова.</i>                                                    | 4            | +                       |
| 6     | <i>Оценка качества работы системы автоматического управления</i>                                                                                                                                                            | 4            | +                       |
| 7     | <i>Синтез САУ и коррекция проектируемых систем. Построение желаемой ЛАЧХ по показателям качества системы</i>                                                                                                                | 4            | +                       |
| 8     | <i>Корректирующие элементы. Получение передаточных функций для четырехполюсников</i>                                                                                                                                        | 2            | +                       |
|       | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>28</b>    | <b>30%</b>              |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся | Количество часов     |                        |
|-----------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                         | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Подготовка к практическим занятиям      | 20                   | -                      |

|                                                                  |           |          |
|------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | 20        |          |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 23        | -        |
| Подготовка к промежуточной аттестации                            | 9         | -        |
| <b>Итого</b>                                                     | <b>74</b> | <b>-</b> |

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| №<br>п/п | Наименование тем и вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Количество часов     |                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 1.       | Введение в предмет, основные понятия и определения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    | -                      |
| 2.       | Принципиальные, функциональные, структурные схемы САУ. Понятие прямой и обратной связи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                    | -                      |
| 3.       | Классификация систем автоматического управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                    | -                      |
| 4.       | Математическое описание элементов систем автоматического управления, получение передаточной функции по дифференциальному уравнению и обратное действие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                    | -                      |
| 5.       | Соединение звеньев и эквивалентное преобразование структурных алгоритмических схем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                    | -                      |
| 6.       | Типовые звенья САУ их передаточные функции и вид переходных и частотных характеристик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                    | -                      |
| 7.       | Расчет устойчивости систем по различным критериям: Михайлова, Гурвица, Найквиста.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8                    | -                      |
| 8.       | Качественные характеристики процесса автоматического управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                    | -                      |
| 9.       | Синтез систем автоматического управления и коррекция проектируемых систем. Синтез желаемой по основным показателям качества системы, основные этапы построения желаемой логарифмической амплитудной частотной характеристики. Корректирующие элементы и их классификация. Основные понятия, классификация элементов активных и пассивных четырехполюсников, получение передаточных функций четырехполюсников их использование в качестве корректирующих элементов.                                                                                                                              | 6                    | -                      |
| 10.      | Технические средства автоматики. Общие сведения о технических средствах автоматики. Измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Датчики температуры, влажности, усилий, перемещений, скорости, светового потока. Автоматические регуляторы. Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Электродвигательные, электромагнитные, электрогидравличе- | 20                   | -                      |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|    | ские исполнительные механизмы. Их характеристики и особенности применения. Логические элементы и микропроцессорные средства автоматики. Логические схемы на контактных и бесконтактных элементах. Цифровые интегральные микросхемы. Структура микропроцессорной системы управления. Сопряжение с микро-ЭВМ датчиков и исполнительных устройств.                                                                                  |           |          |
| 11 | Автоматизация технологических процессов. Общие понятия об автоматизации технологических процессов. Автоматизация технологических процессов в животноводстве. Установки поддержания микроклимата. Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве. Автоматизация энерго-, водо- и газоснабжения сельского хозяйства. Проектирование систем автоматизации в АПК. | 10        | -        |
|    | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>74</b> | <b>-</b> |

### 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. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. 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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/7.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://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/53.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/53.pdf>.

6. Практикум по техническим средствам автоматики [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-

## **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.

## **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:**

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru: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. – Москва: Новое знание, 2014. — 376 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774).

3. Практикум по техническим средствам автоматизации [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, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

4. Захахатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина.– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

### **Дополнительная:**

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник .— М.: КолосС, 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. Шавров А.В. Автоматика [Текст]: Учеб.пособие. - М.: Колос, 1999.- 264с.

3. 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>.

4. Бородин И.Ф. Технические средства автоматизации [Текст]. – М.: Колос, 1982.-303с.

### **Периодические издания:**

«Достижения науки и техники АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «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 <https://ioypray.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.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.automatization.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/devatelnost/zhurnal-svetotekhnika>.
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

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде 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. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. 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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/7.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://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/53.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/53.pdf>.

6. Практикум по техническим средствам автоматики [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, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

7. Захахатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина.– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

#### **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: - «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic ;  
офисный пакет Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acadmc ; программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPro 11.0; Антивирус Kaspersky Endpoint Security. Система для трехмерного проектирования КОМПАС 3D v18; двух- и трехмерная система автоматизированного проектирования и черчения Autodesk AutoCAD; CAE- APM WinMachine 15; система компьютерной алгебры PTC MathCAD Education - University Edition ; система автоматизированного проектирования (САПР) MSC Software (Patran, Nastran, Adams, Marc)

#### **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. Лаборатория автоматики; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (106э).

2. Лаборатория микропроцессорных систем управления; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (119э).

#### **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**

1. Стенды лабораторные «Автоматика».
2. Стенды лабораторные «Промавтоматика»
3. Плакаты и иллюстрационный материал.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся



## СОДЕРЖАНИЕ

|        |                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                    | 18 |
| 2.     | Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций                                                                                                                | 19 |
| 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 | 20 |
| 4.     | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций                                                 | 21 |
| 4.1.   | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки                                                                                                        | 21 |
| 4.1.1. | Опрос на практическом занятии                                                                                                                                                                              | 21 |
| 4.1.2. | Оценивание отчета по лабораторной работе                                                                                                                                                                   | 22 |
| 4.1.3. | Тестирование                                                                                                                                                                                               | 24 |
| 4.2.   | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                     | 27 |
| 4.2.1. | Зачет                                                                                                                                                                                                      | 27 |
| 4.2.2. | Экзамен                                                                                                                                                                                                    | 30 |

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

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                                                                                                                                                              | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ОПК-4</sub><br>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.1) | Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.20-Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

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                                                                                                                                   | Текущая аттестация                                 | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>УК-1</sub><br>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.20-3.2) | Обучающийся должен уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.О.20-У.2) | Обучающийся должен владеть навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществлением декомпозиции задачи – (Б1.О.20-Н.2) | - ответ на практическом занятии;<br>- тестирование | 1. 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 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 |
| Б1.О.20-У.1                 | 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.О.20-Н.1                 | 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                          |
| Б1.О.20-3.2                 | 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.2                 | Обучающийся не                                                                                                                                 | Обучающийся сла-                                                                                                                                  | Обучающийся уме-                                                                                                                                                                        | Обучающийся уме-                                                                                                                                                              |

|             |                                                                                                                     |                                                                                                                        |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи                      | бо умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи                      | ет с незначительными затруднениями анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи                 | ет в полной мере анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи                 |
| Б1.О.20-Н.2 | 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 |

### 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. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [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, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/53.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/53.pdf>.

6. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А.

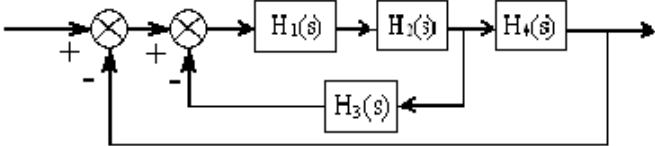
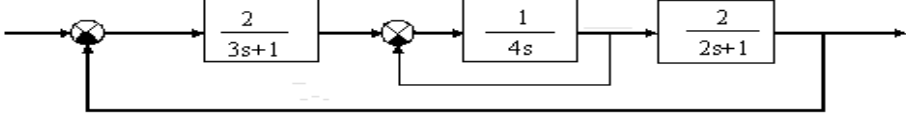
#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

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 в процессе практической подготовки

###### 4.1.1. Опрос 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 п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| № | 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                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
| 1 | <p>1. Определите передаточную функцию системы по уравнению</p> $6 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 7 \frac{dx(t)}{dt} + 2x(t)$ <p>2. Определите передаточную функцию системы</p>  <p>3. Определить устойчивость системы по критериям Найквиста и Михайлова.</p>  | <p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub><br/>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |
| 2 | <p>1. Как определяется перерегулирование?<br/>2. Что называется контроллером?<br/>3. Как определить ошибку регулирования?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>ИД-1<sub>УК-1</sub><br/>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>                           |

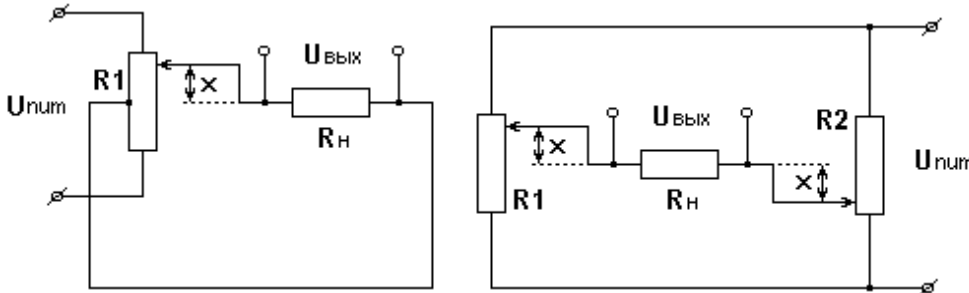
Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

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

#### 4.1.2. Оценивание отчета 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                                                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |
| 1. | <p>1. Что понимается под статической и динамической характеристикой объекта? Каковы способы их определения?</p> <p>2. Что такое детерминированное воздействие?</p> <p>3. Дать определение крутизны статической характеристики и постоянной времени.</p> <p>4. Что такое передаточная функция? К какому элементарному звену следует отнести передаточную функцию объекта?</p> <p>5. Что такое ПИП и какие бывают разновидности их по принципу действия?</p> <p>6. Какой из ПИП, приведенных на рисунке (а – потенциометр со средней точкой; б – мостовая схема с двумя потенциометрами), надежнее и почему?</p>  | <p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |
| 2  | <p>1. Что называется сельсинами?</p> <p>2. Что поднимается под управляющим сигналом для реле?</p> <p>3. Опишите алгоритм управления исполнительным механизмом дозирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>ИД-1<sub>УК-1</sub></p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>                           |

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального харак-</li> </ul> |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | тера в ответе на вопросы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul> |

#### 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                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |
| 1 | <p>1. Какой из перечисленных регуляторов не является регулятором непрерывного действия?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропорциональный</li> <li>- интегральный</li> <li>- <b>позиционный</b></li> <li>- ПИД-регулятор</li> </ul> <p>2. Какие из перечисленных групп датчиков относятся к датчикам влажности?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термосопротивление, гигрометр, термопара</li> <li>- фотодиод, светодиод, оптрон</li> <li>- <b>гигрометр, психрометр, гигристор</b></li> <li>- позистор, термистор, гигристор</li> </ul> <p>3. Какому типовому звену соответствует данная передаточная функция? <math>H(S) = kS</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инерционному</li> <li>- безинерционному</li> <li>- запаздывающему</li> <li>- интегрирующему</li> <li>- <b>дифференцирующему</b></li> </ul> <p>4. Определите передаточную функцию системы по уравнению:</p> $2 \frac{d^2 Y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dY(t)}{dt} + Y(t) = 5 \frac{dX(t)}{dt} + 3X(t)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{2S^2 + 4S + 1}{5S + 3}</math></li> <li>- <math>\frac{7}{8}</math></li> <li>- <math>\frac{5S + 3}{2S^2 + 4S}</math></li> </ul> | <p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |



-  $\frac{5S + 3}{2S^2 + 4S + 1}$  **верный ответ**

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

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

-  $D(jw) = (2 - w^2) + j(w - 2w^3)$  **верный ответ**

-  $D(jw) = (w^2 - w) - j^2(w^3 - 1)$

-  $D(jw) = 2 + j(2w^3 + w^2 + w)$

-  $D(jw) = 4(jw + 1)$

-  $D(jw) = (w^2 + 3) - j(2w^3 - sw)$

6. Какие  $U(w)$  и  $V(w)$  соответствует данной  $K(jw)$ :

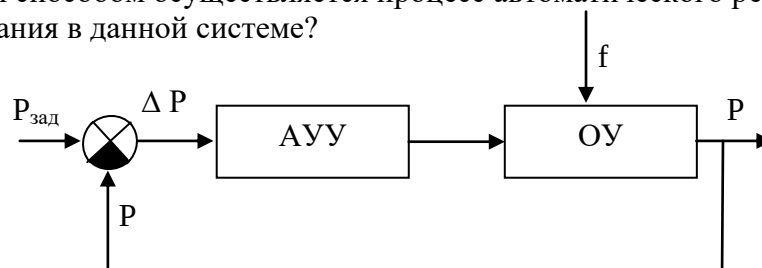
$$K(jw) = \frac{-2w^2}{(2jw + 1)}$$

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

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

-  $\begin{cases} U(w) = \frac{-2w^2}{1 + 4w^2} \\ V(w) = \frac{4w^3}{1 + 4w^2} \end{cases}$  **верный ответ**

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> <math>H(S) = \frac{2S + 4}{S^3 + S^2 + 2S + 3}</math>    <b>верный ответ</b><br/> <math>H(S) = \frac{S^2 + S + 1}{2S^3 + 3S^2 + S + 1}</math><br/> <math>H(S) = \frac{10S}{5S^3 + 3S^2 + 2S + 1}</math><br/> <math>H(S) = \frac{18}{S^3 + 3S^2 + 4S + 8}</math> </p> <p>9. До какой температуры нагреется электрический паяльник, если его передаточная функция имеет вид:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     U["U=220V"] --&gt; Block["1.1 / (100S + 1)"]     Block --&gt; t0["t^0"] </pre> </div> <p> - 100<br/> - 300<br/> - <b>242</b><br/> - 200 </p> <p>10. По какому признаку САУ делятся на разомкнутые и замкнутые?</p> <p> - по наличию и виду вспомогательной энергии (по наличию усилителя мощности)<br/> - по алгоритму функционирования<br/> - по характеру изменения сигнала во времени<br/> - <b>по наличию главной обратной связи</b><br/> - по характеру распределения выходных величин в пространстве </p> |                                                                                                                         |
| 2 | <p>1. Укажите функцию, которую выполняет датчик в САУ.</p> <p> а) <b>Измерение выходной величины;</b><br/> б) Обратная связь;<br/> в) Преобразование физического параметра в электрический<br/> г) Нет правильного ответа </p> <p>2. Погрешность это:</p> <p> а) <b>Разность результатов измерений с помощью эталонного и тестируемого прибора;</b><br/> б) Разность показаний двух одинаковых приборов при измерении одной и той же величины;<br/> в) Отношение диапазона измерений к максимальному делению шкалы прибора;<br/> г) Нет правильного ответа </p> <p>3. Принцип работы биметаллического сенсора:</p> <p> а) Эффект расширения/сжатия тел при изменении температуры;<br/> б) Эффект изменения давления газов при изменении температуры;<br/> в) <b>Эффект деформации пластины из двух металлов при изменении температуры;</b><br/> г) Нет правильного ответа. </p> <p>4. Деформационные сенсоры это –</p>                                  | <p>ИД-1<sub>ук-1</sub></p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>а) Мембрана, сильфон, трубка Бурдона, биметаллическая пластина, дилатоматрические устройства;</b></p> <p>б) Мембрана, сильфон, трубка Бурдона, биметаллическая пластина, тензометрический сенсор;</p> <p>в) Мембрана, сильфон, трубка Бурдона, биметаллическая пластина, пьезометрический сенсор;</p> <p>г) Нет правильного ответа.</p> <p>5. По принципу действия бесконтактные выключатели могут быть:</p> <p>а) Емкостными, индуктивными, герконовыми, ультразвуковыми;</p> <p><b>б) Индуктивными, емкостными, на магниторезисторах, оптические;</b></p> <p>в) Оптические, резистивные, индуктивные, энкодерные, емкостные.</p> <p>6. Настройками ПИ-регулятора являются:</p> <p>а) Гистерезис, уставка, зона не чувствительности;</p> <p>б) Коэффициент передачи, гистерезис, постоянная интегрирования;</p> <p><b>в) Коэффициент передачи, постоянная интегрирования, уставка.</b></p> <p>7. Преимущества ПИ- регулятора по сравнению с П-регулятором:</p> <p>а) Быстрее заканчивается переходный процесс;</p> <p><b>б) Меньше статическая ошибка регулирования;</b></p> <p>в) Меньшая склонность к колебаниям (большая устойчивость системы).</p> <p>8. Настройки ПИД-регулятора:</p> <p><b>а) Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, коэффициент передачи;</b></p> <p>б) Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, гистерезис;</p> <p>в) Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, зона неоднозначности;</p> <p>9. Можно ли реализовать П-закон регулирования с применением трехпозиционного регулятора?</p> <p>а) Нет, нельзя;</p> <p><b>б) Можно, если использовать исполнительный механизм с обратной связью по положению;</b></p> <p>в) Можно, если использовать исполнительный механизм с обратной связью по скорости;</p> <p>10. Можно ли использовать позиционный регулятор совместно с исполнительным механизмом постоянной скорости?</p> <p>а) Можно;</p> <p>б) Нельзя;</p> <p><b>в) Можно, но не рационально.</b></p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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<br>(% 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.

ты 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://nb.sursau.ru: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 и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе 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 секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.

| №  | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                   |
| 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 динамическая характеристика системы? Как ее определить аналитически и экспериментально?</p> <p>9. Что такое передаточная функция? Как ее определить?</p> <p>10. Определение передаточной функции по дифференциальному уравнению.</p> <p>11. Типовые и элементарные звенья.</p> <p>12. Соединения звеньев.</p> <p>13. Эквивалентные преобразования алгоритмических структурных схем.</p> <p>14. Переходная характеристика.</p> <p>15. Частотные характеристики.</p> <p>16. Логарифмические частотные характеристики.</p> | <p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 17. Реальное и идеальное дифференцирующие звенья.<br>18. Характеристика интегрирующего звена.<br>19. Характеристика инерционного звена.<br>20. Характеристика колебательного звена.<br>21. Характеристика безинерционного звена.<br>22. Характеристика запаздывающего звена.<br>23. Устойчивость автоматических систем и способы ее определения.<br>24. Критерий устойчивости Найквиста.<br>25. Критерий устойчивости Михайлова.<br>26. Критерий устойчивости Гурвица.<br>27. Критерий устойчивости Вышнеградского.<br>28. Интегральные критерии качества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |
| 2 | 29. Что такое автомат, чем отличается от регулятора. Примеры.<br>30. Какие типы регуляторов вы знаете? Как они выбираются?<br>31. На какие функциональные элементы можно разбить САУ, их назначение?<br>32. Переходный процесс и его основные показатели.<br>33. Какими показателями можно оценить качество регулирования?<br>34. Определение передаточной функции по дифференциальному уравнению.<br>35. Нарисуйте структурно-функциональную схему управления микроклиматом в животноводческом помещении в летний период.<br>36. Нарисуйте структурно-функциональную схему регулирования уровня воды в баке водокачки.<br>37. На какие режимы настраивается автоматическая система, управляющая микроклиматом в картофелехранилище?<br>38. Перечислите регуляторы, которые установлены на тракторе МТЗ-80. Какие из них работают по позиционному закону, а какие по непрерывному?<br>39. Какие устройства автоматического контроля и защиты устанавливаются на тракторном агрегате?<br>40. На каких физических принципах основаны датчики температуры?<br>41. Назначение датчика, усилителя и исполнительного механизма в системе регулирования.<br>42. Какие датчики линейных и угловых перемещений вы знаете?<br>43. Схематично изобразите полупроводниковые элементы электронных устройств.<br>44. На каких физических принципах основаны датчики влажности?<br>45. Какие оптические датчики Вы знаете?<br>46. С помощью какого датчика можно замерить расход жидкости в трубопроводе?<br>47. Электродвигательные исполнительные механизмы.<br>48. Электромагнитные исполнительные механизмы.<br>49. Электромагнитные реле.<br>50. Реле времени. | ИД-1 <sub>УК-1</sub><br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |

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).<br>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.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]