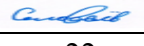


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **АВТОМАТИКА**

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Автоматика представляют собой обширную область научного знания о практическом применении технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов.

Задача изучения дисциплины: заключаются в изучении основ теории автоматического управления и регулирования сельскохозяйственными и промышленными объектами, принципов построения технических средств для автоматизации процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия дисциплина «Автоматика» - является дисциплиной обязательной части (Б1.О.29)

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах: математика, физика, информатика. Освоение данной дисциплины является также основой для изучения таких дисциплин: монтаж электрооборудования и средств автоматизации, системы автоматизированного проектирования, аппаратура защиты и управления в энергетике.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

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

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

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

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

| Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций                                | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)   | пороговый   | базовый   | продвинутый   |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных | ИД-1УК-1<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи |
|  | ИД-2ук-1 -<br>Находит и   | Не может находить и   | Не достаточно четко находит   | Достаточно быстро   | Успешно находит и   |

|   |  |  |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
| Х задач   | критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  | критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  | и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.   | находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.   | критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.   |
|   | ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.   | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.  | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.   | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.  | Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  |
|   | ИД-4УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников |
|   | ИД-5УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.  | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.  | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.   | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.  |
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии   | Не может использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии  | Слабо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии  | Хорошо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии   | Успешно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии  |

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                | с направленностью профессиональной деятельности   | с направленностью профессиональной деятельности   | с направленностью профессиональной деятельности  | с направленностью профессиональной деятельности   | с направленностью профессиональной деятельности  |
| ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub><br>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Не может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Слабо может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Хорошо обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Успешно обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |
| ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности         | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub><br>Участствует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации                      | Не может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации                        | Слабо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации                        | Хорошо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации                | Успешно может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации                |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- технические средства автоматики и системы автоматизации технологических процессов;
- методы проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
- методы проектирования новой техники и технологии.

**уметь:**

- использовать технические средства автоматики и системы автоматизации технологических процессов;
- самостоятельно проектировать технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**владеть:**

- готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;

- навыками оценки результатов проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
- навыками оценки результатов проектирования новой техники и технологии.

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины  | Компетенции |       |       |       | Σ общее количество компетенций |
|---|-------------|-------|-------|-------|--------------------------------|
|   | УК-1        | ОПК-1 | ОПК-4 | ОПК-5 |                                |
| <b>РАЗДЕЛ 1 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»</b>          |             |       |       |       |                                |
| Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств          | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 2. Принципы построения САУ                                     | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 3. Режимы работы САУ   | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 4. Временные характеристики САУ                                | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 5. Частотные характеристики САУ                                | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 6. Законы регулирования и качество САУ                         | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| <b>РАЗДЕЛ 2 «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ»</b>                   |             |       |       |       |                                |
| Тема 7. Элементная база устройств автоматики                        | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 8. Цифровые схемы автоматики                                   | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 9. Датчики параметров технологического процесса                | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 10. Принципиальные схемы датчиков                              | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 11. Задающие и сравнивающие устройства САУ                     | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 12. Исполнительные устройства автоматики                       | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 13. Микропроцессорные средства и их использование в автоматике | +           | +     | +     | +     | 4                              |
| Тема 14. Программируемые регуляторы                                 | +           | +     | +     | +     | 4                              |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часа).

#### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий  | Всего ак. часов                   |                                     |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
|   | Очная форма обучения<br>7 семестр | Заочная форма<br>обучения<br>5 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108                               | 108                                 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем  | 48                                | 20                                  |
| Аудиторные занятия, в т.ч.  | 48                                | 20                                  |
| Лекции  | 16                                | 6                                   |
| Практические занятия  | 16                                | 8                                   |
| Лабораторные занятия  | 16                                | 6                                   |
| Самостоятельная работа  | 60                                | 84                                  |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 26                                | 35                                  |
| Выполнение индивидуальных заданий   | 17                                | 27                                  |
| Подготовка к тестированию   | 17                                | 22                                  |
| Контроль  | 36                                | 4                                   |
| Вид итогового контроля  | Экзамен                           | Экзамен                             |

#### 4.2 Лекции

| №  | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций            | Объем в часах        |                        | Формируемые компетенции   |
|--|--|----------------------|------------------------|---------------------------|
|  |  | очная форма обучения | заочная форма обучения |                           |
| <b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</b> |  |                      |                        |                           |
| 1  | Принципы построения автоматизированных производств | 1                    | 1                      | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2  | Принципы построения САУ                            | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 3  | Режимы работы САУ                                  | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 4  | Временные характеристики САУ                       | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 5  | Частотные характеристики САУ                       | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 6  | Законы регулирования и качество САР                | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ</b>          |  |                      |                        |                           |
| 7  | Элементная база устройств автоматики               | 1                    |                        | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |

|    |  |           |          |                              |
|----|--|-----------|----------|------------------------------|
| 8  | Цифровые схемы автоматики                                  | 1         | 1        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 9  | Датчики параметров технологического процесса               | 2         | 1        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 10 | Принципиальные схемы датчиков                              | 2         | 1        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 11 | Задающие и сравнивающие устройства САУ                     | 1         |          | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 12 | Исполнительные устройства автоматики                       | 1         | 1        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 13 | Микропроцессорные средства и их использование в автоматике | 1         | 1        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 14 | Программируемые регуляторы                                 | 1         |          | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
|    | <b>ИТОГО</b>   | <b>16</b> | <b>6</b> |                              |

### 4.3 Практические занятия

| №  | Наименование занятия   | Объем в часах        |                        | Формируемые компетенции      |
|--|--|----------------------|------------------------|------------------------------|
|  |  | очная форма обучения | заочная форма обучения |                              |
| <b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</b> |  |                      |                        |                              |
| 1.1  | Составление принципиальных и функциональных схем управления САУ                | 3                    | 2                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 1.2  | Составление структурных схем управления САУ                                    | 2                    | 2                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ</b>          |  |                      |                        |                              |
| 2.1  | Определение параметров и характеристик преобразователей электрических сигналов | 2                    | 2                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.2  | Определение параметров и характеристик усилителей электрических сигналов       | 3                    | 2                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.3  | Расчет статических характеристик датчиков                                      | 3                    | 1                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.4  | Расчет параметров датчиков   | 3                    | 1                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 |
|  | <b>ИТОГО</b>   | <b>16</b>            | <b>10</b>              |                              |

### 4.4 Лабораторные работы

| № раздела (темы)                                | Наименование занятия | Объем в часах        |                        | лабораторное оборудование и программное обеспечение | Формируемые компетенции |
|---|----------------------|----------------------|------------------------|---|-------------------------|
|   |                      | очная форма обучения | заочная форма обучения |   |                         |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ</b> |                      |                      |                        |   |                         |

|       |  |    |    |                                 |                           |
|-------|--|----|----|---------------------------------|---------------------------|
| 2.1   | Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе | 2  | 1  | программа Electronics Workbench | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.2   | Исследование характеристик биполярного транзистора                           | 2  | 1  | программа Electronics Workbench | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.3   | Исследование схем на основе операционного усилителя                          | 2  | 1  | программа Electronics Workbench | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.4   | Исследование цифровых систем   | 2  | 1  | программа Electronics Workbench | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.5   | Датчики параметров технологического процесса                                 | 3  | 2  | Лабораторный стенд              | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.6   | Исследование характеристик аналоговых компараторов напряжения                | 3  | 2  | программа Electronics Workbench | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| 2.7   | Исполнительные устройства автоматики   | 2  | 2  | Лабораторный стенд              | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 |
| Итого |  | 16 | 10 |                                 |                           |

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Вид самостоятельной работы                               | Объем часов          |                        |
|--|----------------------|------------------------|
|  | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| <b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</b> |                      |                        |
| Проработка учебного материала по дисциплине              | 13                   | 17                     |
| Выполнение индивидуальных заданий                        | 8                    | 14                     |
| Подготовка к тестированию                                | 8                    | 11                     |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ</b>          |                      |                        |
| Проработка учебного материала по дисциплине              | 13                   | 18                     |
| Выполнение индивидуальных заданий                        | 9                    | 13                     |
| Подготовка к тестированию                                | 9                    | 11                     |
| Итого  | 60                   | 84                     |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Вылгин А.В., Гордеев А.С. УМКД «Автоматика» / А.В. Вылгин, А.С. Гордеев. – Мичуринск, 2018
2. Гордеев, А.С. Основы автоматики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Мичуринск : Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47169> — Загл. с экрана.

#### 4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной



## формы

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний по автоматике.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом «Times New Roman» размером 14 с интервалом 1,5.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят

## 4.7 Содержание разделов дисциплины

### РАЗДЕЛ 1 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств. Автоматизация производства. Основные термины и определения автоматизированных производств. Конструкторская документация - схемы систем автоматики.

Тема 2. Принципы построения САУ. Фундаментальные принципы управления. Основные виды САУ

Тема 3. Режимы работы САУ. Статические режимы работы САУ. Статические характеристики. Статическое и астатическое регулирование. Динамический режим САУ. Уравнение динамики. Передаточная функция. Элементарные динамические звенья. Структурные схемы в ТАУ

Тема 4. Временные характеристики САУ. Понятие временных характеристик. Переходные характеристики элементарных звеньев. Безинерционное (пропорциональное, усилительное) звено. Интегрирующее (астатическое) звено. Инерционное звено первого порядка (апериодическое). Инерционные звенья второго порядка. Дифференцирующее звено. Запаздывающее (чистого или транспортного запаздывания) звено.

Тема 5. Частотные характеристики САУ. Понятие частотных характеристик. Частотные характеристики типовых звеньев. Частотные характеристики разомкнутых одноконтурных САУ.

Тема 6. Законы регулирования и качество САР. Характеристика объекта управления. Законы регулирования. Понятие устойчивости системы. Основные условия устойчивости. Частотные критерии устойчивости САУ. Качество регулирования САУ. Синтез и коррекция САР.

### РАЗДЕЛ 2 «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ»

Тема 7. Элементная база устройств автоматики. Элементная база автоматики. Аналоговые схемы устройств автоматики.

Тема 8. Цифровые схемы автоматики. Комбинационная логика. Элементы комбинационных логических устройств. Цифровые автоматы.

Тема 9. Датчики параметров технологического процесса. Характеристики датчиков. Чувствительные элементы датчиков. Механические чувствительные элементы датчиков. Потенциметрические чувствительные элементы. Тензочувствительные элементы. Индуктивные чувствительные элементы. Индукционные чувствительные элементы. Емкостные чувствительные элементы. Фотоэлектрические чувствительные элементы. Элементы, чувствительные к температуре.

Тема 10. Принципиальные схемы датчиков. Датчики температуры. Датчики перемещений. Термоанемометр постоянной температуры. Датчик давления с ёмкостным преобразователем. Датчик влажности газов. Датчики, использующие фотоэлектрические элементы. Основные требования к датчикам, применяемым в сельскохозяйственном производстве.

Тема 11. Задающие и сравнивающие устройства САР. Задающие устройства. Сравнивающие устройства. Усилители

Тема 12. Исполнительные устройства автоматики

Тема 13. Микропроцессорные средства и их использование в автоматике. Базовые средства микропроцессорной техники. Системы сбора информации с датчиков на базе микроЭВМ.

Тема 14. Программируемые регуляторы

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации данной образовательной программы используются инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебных занятий    | Образовательные технологии  |
|------------------------|---|
| Лекции                 | визуальная демонстрация материала - презентация с использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала   |
| Практические занятия   | проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации экспертизы безопасности, предотвращении и защите от опасностей техносферы |
| Самостоятельная работа | Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ   |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Автоматика»

| № п/п  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины           | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                      |        |
|--|--|--------------------------------|---|--------|
|  |  |                                | наименование                            | кол-во |
| <b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</b> |  |                                |   |        |
| 1  | Принципы построения автоматизированных производств | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5      | Тест                                    | 8      |
|  |  |                                | Компетентностно-ориентированные задания | 6      |
|  |  |                                | Вопросы к экзамену                      | 31     |
| 2  | Принципы построения САУ                            | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5      | Тест                                    | 18     |
|  |  |                                | Компетентностно-ориентированные         | 6      |

|   |  |                              |   |    |
|---|--|------------------------------|---|----|
|   |  |                              | задания                                 |    |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 25 |
| 3   | Режимы работы САУ                            | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 18 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 6  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 46 |
| 4   | Временные характеристики САУ                 | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 18 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 27 |
| 5   | Частотные характеристики САУ                 | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 22 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 22 |
| 6   | Законы регулирования и качество САУ          | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 22 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 53 |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ</b> |  |                              |   |    |
| 7   | Элементная база устройств автоматики         | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 25 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 30 |
| 8   | Цифровые схемы автоматики                    | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 20 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 30 |
| 9   | Датчики параметров технологического процесса | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 20 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 33 |
| 10  | Принципиальные схемы датчиков                | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 22 |
|   |  |                              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|   |  |                              | Вопросы к экзамену                      | 12 |
| 11  | Задающие и сравнивающие                      | УК-1; ОПК-1;                 | Тест                                    | 18 |

|    |  |                           |   |    |
|----|--|---------------------------|---|----|
|    | устройства САР   | ОПК-4; ОПК-5              | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|    |  |                           | Вопросы к экзамену                      | 23 |
| 12 | Исполнительные устройства автоматики                       | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 18 |
|    |  |                           | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|    |  |                           | Вопросы к экзамену                      | 18 |
| 13 | Микропроцессорные средства и их использование в автоматике | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 11 |
|    |  |                           | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|    |  |                           | Вопросы к экзамену                      | 21 |
| 14 | Программируемые регуляторы                                 | УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5 | Тест                                    | 10 |
|    |  |                           | Компетентностно-ориентированные задания | 5  |
|    |  |                           | Вопросы к экзамену                      | 21 |

## 6.2 Перечень вопросов для экзамена

### 1. Принципы построения автоматизированных производств (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Дайте определение автоматики.
2. Дайте определение автоматизации производственного процесса.
3. В чем различие между механизацией процесса и автоматизацией?
4. В чем сущность принципа завершенности автоматизации?
5. В чем сущность принципа малооперационной технологии?
6. Какие бывают автоматизированные производства по видам компоновки оборудования?
7. Какие бывают автоматизированные производства по видам промежуточного транспорта?
8. Дайте определение производственного модуля.
9. Дайте определение производственной линии.
10. Чем отличается производственный участок от производственной линии?
11. Дайте определение ТАУ.
12. Дайте определение САУ.
13. Дайте определение объекта управления.
14. Дайте определение технологического параметра.
15. Что такое управление объектом?
16. Назовите виды воздействий на объект управления.
17. Чем отличается автоматизированный процесс от автоматического?
18. Что такое уровень автоматизации производства?
19. Дайте определение конструкторской документации.
20. Дайте определение конструкторской документации чертежной
21. Назовите составляющие чертежной конструкторской документации.
22. Что содержит электромонтажный чертеж?
23. Что содержит монтажный чертеж?

24. Дайте определение конструкторской документации схемной.
25. Дайте определение структурной схемы САУ.
26. Дайте определение принципиальной схемы.
27. Дайте определение функциональной схемы.
28. Дайте определение схемы соединений (монтажной).
29. Дайте определение схемы подключения.
30. Дайте определения общей схемы САУ.
31. Дайте определения текстовой конструкторской документации.

## **2. Принципы построения САУ (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Что называется системой автоматического управления?
2. Что является основной задачей автоматического управления?
3. Что называется управляемой величиной?
4. Что называется управляющим органом?
5. Что называется чувствительным элементом?
6. Что такое входная и выходная величины?
7. Что называется управляющим воздействием?
8. Что называется возмущением?
9. Что называется отклонением от заданной величины?
10. Что называется управляющим устройством?
11. Что называется задающим устройством?
12. Что называется функциональной схемой и из чего она состоит?
13. В чем отличие сигнала от физической величины?
14. В чем суть принципа разомкнутого управления?
15. В чем суть принципа компенсации?
16. В чем суть принципа обратной связи?
17. Что такое отрицательная обратная связь?
18. Перечислите достоинства и недостатки принципов управления?
19. Какой частный случай управления называется регулированием?
20. В чем отличие систем прямого и непрямого регулирования?
21. Дайте определение многоконтурной системы.
22. Дайте определение САУ стабилизации.
23. Дайте определение программной САУ.
24. Дайте определение следящей САУ.
25. Дайте определение самонастраивающейся САУ.

## **3. Режимы работы САУ(компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Что называется статическим режимом САУ?
2. Что называется статическими характеристиками САУ?
3. В каком случае статическая характеристика задается семейством кривых?
4. Что называется уравнением статики САУ?
5. Что называется коэффициентом передачи, в чем его отличие от коэффициента усиления?
6. В чем отличие нелинейных звеньев от линейных?
7. Как построить статическую характеристику нескольких звеньев?
8. В чем отличие астатических звеньев от статических?
9. В чем отличие астатического регулирования от статического?
10. Как сделать статическую САУ астатической?
11. Что называется статической ошибкой регулятора, как ее уменьшить?
12. Что называется статизмом САУ?
13. Назовите достоинства и недостатки статического и астатического регулирования?

14. Какой режим САУ называется динамическим?
15. Что называется регулированием?
16. Назовите возможные виды переходных процессов в САУ.
17. Что называется уравнением динамики?
18. Как провести теоретическое исследование динамики САУ?
19. Почему уравнение динамики САУ называется уравнением в отклонениях?
20. Справедлив ли для уравнения динамики САУ принцип суперпозиции?
21. Представьте звено с двумя и более входами схемой, состоящей из звеньев с одним входом?
22. Запишите линеаризованное уравнение динамики в обычной форме.
23. Какими свойствами обладает дифференциальный оператор  $p$ ?
24. Что называется передаточной функцией звена?
25. Запишите линеаризованное уравнение динамики с использованием передаточной функции.
27. Что называется динамическим коэффициентом усиления звена?
28. Что называется характеристическим полиномом звена?
29. Что называется нулями и полюсами передаточной функции?
30. Что называется динамическим звеном?
31. Что называется структурной схемой САУ?
32. Что называется элементарными и типовыми динамическими звеньями?
33. Как сложную передаточную функцию разложить на передаточные функции типовых звеньев?
34. Запишите линеаризованное уравнение динамики в операторной форме.
35. Перечислите типичные схемы соединения звеньев САУ?
36. Как преобразовать цепь последовательно соединенных звеньев к одному звену?
37. Как преобразовать цепь параллельно соединенных звеньев к одному звену? Как преобразовать обратную связь к одному звену?
38. Что называется прямой цепью САУ?
39. Что называется разомкнутой цепью САУ?
40. Как перенести сумматор через звено по ходу и против движения сигнала?
41. Как перенести узел через звено по ходу и против движения сигнала?
42. Как перенести узел по ходу и против движения сигнала?
43. Как перенести сумматор через сумматор по ходу и против движения сигнала?
44. Как перенести узел через сумматор и сумматор через узел по ходу и против движения сигнала?
45. Что называется неэквивалентными участками линий связи в структурных схемах?
46. Как преобразовать обратную связь к одному звену?

#### 4. Временные характеристики САУ (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Что называется и какие Вы знаете типовые входные воздействия? Для чего они нужны?
2. Что называется переходной характеристикой?
3. Что называется импульсной переходной характеристикой?
4. Дайте определение временной характеристики?
5. Как получить кривую переходного процесса при сложной форме входного воздействия, если известна переходная характеристика звена?
6. Что называется безынерционным звеном?
7. Назовите уравнение динамики безынерционного звена.
8. Назовите передаточную функцию безынерционного звена.
9. Назовите вид переходной характеристики безынерционного звена.
10. Что называется интегрирующим звеном?

11. Назовите уравнение динамики интегрирующего звена.
12. Назовите передаточную функцию интегрирующего звена.
13. Назовите вид переходной характеристики интегрирующего звена.
14. Что называется апериодическим звеном?
15. Назовите уравнение динамики апериодического звена.
16. Назовите передаточную функцию апериодического звена.
17. Назовите вид переходной характеристики апериодического звена.
18. Что называется колебательным звеном?
19. Назовите уравнение динамики колебательного звена.
20. Назовите передаточную функцию колебательного звена.
21. Назовите вид переходной характеристики колебательного звена.
22. Почему не являются элементарными инерционные звенья второго порядка с коэффициентом затухания большим или равным единице?
23. Что называется реальным дифференцирующим звеном, его уравнение динамики, передаточная функция, вид переходной характеристики?
24. Что называется дифференцирующим звеном?
25. Назовите уравнение динамики дифференцирующего звена.
26. Назовите передаточную функцию дифференцирующего звена.
27. Назовите вид переходной характеристики дифференцирующего звена.

#### **5. Частотные характеристики САУ (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Что называется частотными характеристиками?
2. Как получить частотные характеристики теоретическим путем по известной передаточной функции звена?
3. Что такое и как получить АФЧХ?
4. Что такое и как получить ВЧХ?
5. Что такое и как получить МЧХ?
6. Что такое и как получить АЧХ?
7. Что такое и как получить ФЧХ?
8. Что такое и как получить ЛАЧХ?
9. Что такое и как получить ЛФЧХ?
10. Как построить годограф АФЧХ?
11. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ безынерционного звена.
12. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ интегрирующего звена.
13. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ апериодического звена.
14. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ колебательного звена.
15. Постройте АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ консервативного звена.
16. Постройте ЛАЧХ и ЛФЧХ идеального дифференцирующего звена.
17. Постройте ЛАЧХ и ЛФЧХ идеального форсирующего звена.
18. Как изменятся ЛАЧХ и ЛФЧХ звена, если коэффициент усиления возрастет в 100 раз?
19. Что представляет собой разомкнутая одноконтурная САУ?
20. Почему для построения ЧХ разомкнутых одноконтурных САУ удобно пользоваться логарифмическими характеристиками?
21. Чем отличается ЛФЧХ от ФЧХ?
22. Как изменится ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой одноконтурной САУ, если коэффициент усиления увеличить в 10 раз?

#### **6. Законы регулирования и качество САР (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Что называется законом регулирования?
2. Что такое двухпозиционное регулирование?

3. Как реализовать пропорциональный закон регулирования?
4. Зачем в регулятор добавляют дифференцирующие звенья?
5. Зачем в регулятор добавляют интегрирующие звенья?
6. Что такое постоянная регулирования?
7. Дайте определение разгонной характеристики объекта.
8. Дайте определение Т-регулятора.
9. Как влияет постоянная регулирования на время выхода объекта на заданное значение регулируемой величины?
10. Какие условия оптимального применения П-регулятора?
11. Какие условия оптимального применения ПИ-регулятора?
12. Какие условия оптимального применения ПИД-регулятора?
13. Дайте определение *емкости объекта*.
14. Чем отличаются одноемкостный объект от многоемкостного?
15. Дайте определение времени разгона объекта.
16. Дайте определение постоянной времени объекта.
17. Дайте определение чувствительности объекта.
18. Поясните понятие самовыравнивания.
19. Дайте определение запаздывания объекта
20. Что понимают под устойчивостью САУ в малом и в большом?
21. Какой вид имеет решение уравнения динамики САУ?
22. Как найти вынужденную составляющую решения уравнения динамики САУ?
23. Какой вид имеет свободная составляющая решения уравнения динамики САУ?
24. Что такое характеристическое уравнение?
25. Какой вид имеют корни характеристического уравнения?
26. Чем отличаются правые и левые корни характеристического уравнения?
27. Сформулируйте условие устойчивости систем по Ляпунову.
28. Что такое граница устойчивости?
29. Что такое критерии устойчивости?
30. Сформулируйте необходимое условие устойчивости САУ.
31. Сформулируйте критерий Рауса.
33. Сформулируйте критерий Гурвица.
34. В чем достоинства и недостатки алгебраических критериев устойчивости?
35. Что называется частотными критериями устойчивости САУ?
36. В чем преимущество частотных критериев устойчивости перед алгебраическими?
37. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
38. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
39. По каким величинам оценивают качество работы САУ?
40. Что такое статическая ошибка?
41. Что такое динамическая ошибка?
42. Дайте определение астатической системы.
43. Дайте определение статической системы.
44. Что такое время регулирования?
45. Что такое перерегулирование?
46. Что такое степень затухания?
47. Что понимают под обобщенным показателем качества работы САУ?
48. Дайте понятие аperiodического процесса регулирования.
49. Дайте понятие колебательного процесса регулирования.
50. Как подобрать передаточную функцию корректирующего устройства при компенсации возмущающего воздействия?
51. Какие характерные задачи решаются при проектировании САУ?
52. Что называется синтезом САУ?



53. Как включаются корректирующие устройства?

**7. Элементная база устройств автоматики (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Определите назначение диода.
2. Определите назначение транзистора.
3. Какие схемы включения транзистора вы знаете?
4. Определите назначение тиристора.
5. Определите назначение стабилитрона.
6. Определите назначение операционного усилителя.
7. Дайте определение коэффициента усиления операционного усилителя.
8. Что понимают под дифференциальным включением операционного усилителя?
9. Что понимают под входным сопротивлением операционного усилителя?
10. Что понимают под выходным сопротивлением операционного усилителя?
11. Какие материалы используют для изготовления полупроводниковых приборов?
12. Чем отличаются между собой неинвертирующий усилитель от инвертирующего?
13. Чему равен коэффициент усиления неинвертирующего усилителя?
14. Чему равен коэффициент усиления инвертирующего усилителя?
15. Поясните назначение обратной связи в усилителе.
16. Какова роль отрицательной обратной связи в усилителе?
17. Чему равно выходное напряжение дифференциального усилителя?
18. Чему равно напряжение выхода масштабирующего усилителя?
19. Нарисуйте схему суммирующего усилителя.
20. Какую роль играет конденсатор в цепи отрицательной обратной связи операционного усилителя?
21. Дайте определение компаратора.
22. Какова форма сигнала на выходе компаратора?
23. Дайте определение ЦАП.
24. Дайте определение АЦП.
25. Чему равно напряжение на выходе АЦП.
26. Что такое разрядность АЦП?
27. Нарисуйте схему возведения числа в квадрат на фоторезистивном оптроне.
28. Какие свойства электронных элементов используются в схемах моделирования люфта?
29. Какие свойства электронных элементов используются в схемах моделирования гистерезиса?
30. Какие свойства электронных элементов используются в схемах моделирования нелинейности?

**8. Цифровые схемы автоматики (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Дайте определение комбинационным логическим устройствам.
2. Дайте определение цифровым автоматам.
3. Что такое двоичный код?
4. Какие элементарные действия имеются в алгебре логики?
5. Напишите правила дизъюнкции.
6. Напишите правила конъюнкции.
7. Что такое инверсия?
8. Определите закон универсального множества.
9. Определите закон повторения.
10. Определите закон нулевого множества.

11. Определите переместительный закон.
12. Определите закон многократной инверсии.
13. Определите сочетательный закон.
14. Определите закон дополнительности.
15. Определите распределительный закон.
16. Определите закон поглощения.
17. Определите закон склеивания.
18. Определите закон Пирса.
19. Определите закон Шеффера.
20. На каких элементах выполняется схема И?
21. На каких элементах выполняется схема ИЛИ?
22. На каких элементах выполняется схема НЕ?
23. Дайте определение переключательной функции.
24. Для чего необходима минимизация переключательной функции?
25. Что такое таблица истинности?
26. Дайте определение триггера.
27. Дайте определение счетчика.
28. Какие виды триггеров вы знаете?
29. Какие виды счетчиков вы знаете?
30. Какими сигналами переключаются триггеры?

**9. Датчики параметров технологического процесса** (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Дайте определение датчика.
2. Перечислите основные характеристики датчиков.
3. Что такое чувствительный элемент датчика?
4. Дайте определение диапазона измерений датчика.
5. Дайте определение статической характеристики датчика.
6. Дайте определение коэффициенту чувствительности датчика.
7. Может ли быть коэффициент чувствительности переменной величиной?
8. Дайте определение точности датчика.
9. Дайте определение быстродействию датчика.
10. Дайте определение времени успокоения датчика.
11. Требуется ли параметрический чувствительный элемент для своей работы дополнительного источника энергии?
12. Назовите основные недостатки механических чувствительных элементов.
13. Назовите вид входной величины, которая должна поступать на вход потенциометрического элемента.
14. Какие материалы могут использоваться в тензочувствительных элементах?
15. Какой параметр индуктивного чувствительного элемента изменяется при измерении перемещения объекта?
16. Назовите два типа индукционных преобразователей.
17. Почему сигнал индукционного преобразователя зависит от скорости перемещения ферромагнетика?
18. Какие параметры вещества должны измениться, чтобы на выходе емкостного чувствительного элемента появился полезный сигнал?
19. Опишите прямой пьезоэффект.
20. Опишите обратный пьезоэффект.
21. Опишите работу кварцевого генератора.
22. Назовите виды фотоэлектрических преобразователей.
23. От чего зависит ток фотоэлектрического преобразователя?
24. Опишите работу фотоэлемента с внешним фотоэффектом.

25. Опишите работу с внутренним фотоэффектом.
26. В чем преимущество фотодиода, включенного по генераторной схеме?
27. Назовите разницу между светодиодом и оптроном.
28. Опишите принцип работы ПЗС-матрицы.
29. Поясните принцип действия термопары.
30. Поясните принцип действия терморезистора.
31. Для чего необходим холодный спай термопары?
32. Перечислите возможные виды элементов, чувствительных к температуре.
33. Из каких частей состоит биметаллический чувствительный элемент?

**10. Принципиальные схемы датчиков** (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Каким образом термосопротивление может управлять частотой электронного генератора?
2. Какое свойство транзистора используется для измерения температуры?
3. Опишите схему включения транзистора в качестве датчика температуры.
4. Какое свойство емкостного преобразователя используется для измерения перемещения?
5. Опишите схему включения емкости в качестве датчика перемещения.
6. Для чего используются термоанемометры?
7. Опишите принцип действия термоанемометра постоянной температуры.
8. Какие свойства кристалла используют для построения датчика давления и силы?
9. Какие свойства кристалла используют для построения датчика влажности газов?
10. Каким образом можно зафиксировать появление предмета в зоне контроля?
11. Назовите чувствительные элементы, с помощью которых можно измерить цвет?
12. Каковы требования к датчикам сельскохозяйственной автоматики?

**11. Задающие и сравнивающие устройства САР** (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Определите назначение задающего устройства.
2. Каким образом можно задать аналоговую величину?
3. Каким образом можно задать цифровую величину?
4. Опишите аналоговый потенциометрический задатчик
5. Опишите цифровой потенциометрический задатчик.
6. Опишите дискретный потенциометрический задатчик.
7. Опишите цифровой задатчик.
8. Для чего необходимо постоянное запоминающее устройство?
9. Для чего необходимо ОЗУ?
10. Поясните назначение сравнивающего устройства.
11. Какие элементы содержит аналоговое сравнивающее устройство?
12. Какие элементы содержит цифровое сравнивающее устройство?
13. Опишите устройство компаратора.
14. Дайте определение усилителя.
15. Назовите характеристики усилителя.
16. Какие типы усилителей вы знаете?
17. Усиливает ли усилитель постоянного тока переменный сигнал?
18. За счет чего происходит усиление тока в тиристорном усилителе?
18. Зависит ли коэффициент усиления в тиристорном усилителе от величины сопротивления нагрузки?

19. Дайте определение гидравлического усилителя.
20. Дайте назначение золотникового цилиндра.
21. Дайте назначение силового цилиндра.
22. За счет чего происходит усиление сигнала в гидравлическом усилителе?
23. Назовите недостатки пневматического усилителя в сравнении с гидравлическим.

## **12. Исполнительные устройства автоматики (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Определите назначение исполнительных устройств.
2. Определите назначение рабочего органа.
3. Перечислите известные вам виды исполнительных устройств.
4. Перечислите известные вам виды рабочих органов.
5. Опишите принцип работы электромагнитных исполнительных устройств.
6. Опишите принцип работы электродвигательных исполнительных устройств.
7. Назовите типы электромагнитных исполнительных устройств.
8. Какие электродвигательные исполнительные устройства вы знаете?
9. Перечислите элементы электромагнитного соленоидного привода.
10. Перечислите элементы электромагнитного реле.
11. Перечислите элементы магнитного пускателя.
12. Перечислите элементы высокомоментного двигателя.
13. Опишите принцип работы гидравлических исполнительных устройств.
14. Опишите принцип работы пневматических исполнительных устройств.
15. Назовите достоинства гидравлических исполнительных устройств.
16. Назовите недостатки гидравлических исполнительных устройств.
17. Назовите достоинства пневматических исполнительных устройств.
18. Назовите недостатки пневматических исполнительных устройств.

## **13. Микропроцессорные средства и их использование в автоматике (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)**

1. Из каких устройств состоит микропроцессор?
2. Для чего необходимо устройство обмена?
3. Что такое регистр?
4. Что такое микропрограммное устройство управления?
5. Что такое шина данных?
6. Что такое шина команд?
7. Каким устройством осуществляется координация работы блоками микропроцессора?
8. Для чего предназначено устройство обработки?
9. Какие арифметико-логические операции с данными выполняет устройство обработки?
10. Для чего необходимо устройство сопряжения с каналом?
11. Какие группы регистров существуют в микропроцессоре?
12. Для чего необходимы регистры, предназначенные для временного хранения данных?
13. Для чего необходимы регистры сегментов памяти?
14. Что такое сегментный регистр начального адреса?
15. Что такое обобщенный алгоритм работы микропроцессора?
16. Для чего необходим аккумулятор микропроцессора?
17. Для чего используются микроРС?
18. Какими дополнительными элементами должны быть снабжены датчики для подачи их сигнала в микропроцессор?

19. Определите назначение интерфейса в системе сбора информации с датчиков?
20. Почему для удаленных систем сбора информации целесообразно применять однокристалльные микропроцессорные средства?
21. Как вы понимаете гибкость микропроцессорной системы сбора информации?

#### 14. Программируемые регуляторы (компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5)

1. Перечислите узлы многофункционального микропроцессорного программируемого регулятора.
2. Перечислите функции входного преобразователя.
3. Зачем необходимо нормирование входных сигналов?
4. Через какой преобразователь подается входной сигнал в цифровое устройство?
5. Для чего служит выходной преобразователь?
6. Какие узлы содержит выходной преобразователь?
7. Определите назначение мультиплексора.
8. Какой тип дисплея вам больше нравится?
9. Определите назначение порта связи с внешними устройствами.
10. Как хранится в микропроцессорном регуляторе программа работы?
11. Каким образом вводятся в микропроцессорный регулятор уставки?
12. Что необходимо предпринять для восстановления программы после исчезновения внешнего питания?
13. Какие законы регулирования можно отрабатывать в МПР-51?
14. Сколько входов имеет МПР-51?
15. Сколько выходов имеет МПР-51?
16. Сколько встроенных программ имеет прибор МПР-51?
17. Для чего в МПР-51 необходимы четыре компаратора "Тревога"?
18. Сколько пределов срабатывания имеет компаратор "Тревога"?
19. Для чего служит устройство "Контроль датчиков"?
20. В каких режимах может находиться МПР-51?
21. Каким образом в приборе ТРМ-4 можно компенсировать погрешность датчика?

## 6.2 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                  | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|--|--|---|
| Продвинутый<br>(75 -100 баллов)<br>«отлично» | полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений<br><i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать<br><i>творческое владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины<br>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач | тестовые задания (30-40 баллов);<br>вопросы к экзамену, (38-50 баллов);<br>задания к ЛР (5-10 баллов) |
| Базовый<br>(50 -74 балла) –<br>«хорошо»      | <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности<br><i>умение</i> проводить обоснование основных положений<br><i>владение</i> методами практического   | тестовые задания (20-29 баллов);<br>задания к ЛР (5-6 баллов);<br>вопросы к экзамену                  |

| Уровни освоения компетенций  | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|--|--|---|
|  | применения основных положений дисциплины<br>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач  | (25-37 баллов)  |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»   | поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала<br><i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы<br><i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины<br>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач | тестовые задания (14-19 баллов);<br>задания к ЛР (3-4 балла);<br>вопросы к экзамену (18-24 балла) |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно» | <i>незнание</i> основных положений учебного материала<br><i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы<br><i>невладение</i> методами практического применения основных положений<br>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию    | тестовые задания (0-13 баллов);<br>задания к ЛР (0-2 балла);<br>вопросы к экзамену (0-17 баллов)  |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Гордеев, А.С. Основы автоматике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Мичуринск : Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47169> — Загл. с экрана.

2. Вылгин А.В., Гордеев А.С. УМКД «Автоматика» / А.В. Вылгин, А.С. Гордеев. – Мичуринск, 2018

### **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Шавров А.В., Коломиец А.П. Автоматика. - М.:Колос, 2000

2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов. - М.:КолосС, 2005

### **7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.3.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### 7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>).

7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).

9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

### 7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| Наименование   | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)   |
|--|--|---|---|---|
| Microsoft Windows, Office Professional   | Microsoft Corporation                    | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно  |
| Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса       | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № 6/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |
| МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| Программная система для обнаружения  | АО «Антиплагиат» (Россия)                | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от  |



|  |   |                  |                           |   |  |
|--|---|------------------|---------------------------|---|--|
|  | текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) |                  |                           |   | 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |
|  | AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU   | AdobeSystems     | Свободно распространяемое | - | -  |
|  | FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU   | FoxitCorporation | Свободно распространяемое | - | -  |

### 7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации  
<https://cdto.wiki/>

### 7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254); Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв.№2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327); МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-

цифровой (инв.№2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328); Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306); Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв.№1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357); Концентратор (инв.№1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136); Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс.частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Автоматика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержден 23.08.2017 № 813.

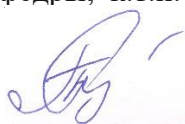
Автор: ст. преподаватель «Агроинженерии и электроэнергетики»

Вылгин А.В.



/А.В. Вылгин/

Рецензент(ы): доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса»



Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол №7 от 7 апреля 2020г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №9 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.