

АТПП/Бак/РАСУ - Б1.В.04.7 - 10/01/2020


Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. Директора института

 А.М. Петровский  
« 10 » 01 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технические средства автоматизации**

наименование дисциплины

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

---

код и название направления

Направленность (профиль)

**Разработка автоматизированных систем управления**

---

Уровень образования

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

---

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины:

Доцент

  
(подпись)

/А.В. Масленников /

(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

«\_09\_» \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2020\_\_ г.

Протокол заседания № \_\_ 4 \_\_

Заведующий кафедрой

«\_10\_» \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2020\_\_ г.

  
(подпись)

/ Л.Ю. Вадова \_/

(Ф. И. О.)

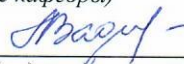
---

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

(наименование кафедры)

  
(подпись)


Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование)

  
(подпись)

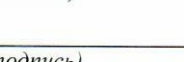
Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств


(наименование)

  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

  
(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Наименование дисциплины .....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата).....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....   | 7  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....  | 8  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....  | 11 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 14 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....   | 22 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....  | 23 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....   | 25 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) ..... | 26 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....  | 26 |

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Технические средства автоматизации» – это дисциплина по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень образования – бакалавриат.

1.1 Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно – исследовательская – участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

1.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата являются: средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытания основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

### 2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование части компетенции **ОПК-2** - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

- формирование части компетенции **ПК-19** - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций**

| Код и содержание компетенции  | Формулировка дисциплинарной части компетенции   | Уровень формирования компетенции, место дисциплины   |
|---|---|--|
| ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-2 - способностью участвовать в разработке технических средств и элементов систем автоматизации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно - коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Уровень - пороговый, формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1).<br>Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при проведении государственной итоговой аттестации.                      |
| ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и                 | ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию приборов, средств и систем автоматизации и управления процессами, с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и про-                                  | Уровень - углубленный, формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1).<br>Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Технические из- |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами. | граммного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами. | мерения и приборы». |
|---|---|---------------------|

**2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций:**

**Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения**

| Уровень освоения компетенции | Описание признаков проявления компетенции  | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)   |  |   |
|------------------------------|--|---|--|---|
|                              |  | Знать   | Уметь  | Владеть   |
| <b>1. Компетенция: ОПК-2</b> |  |   |  |   |
| пороговый                    | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  | Перечень технических средств автоматизации технологических процессов и производств, используемых для управления процессом на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных техно- | Производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса.              | Навыками проектирования систем автоматизации, в том числе по выбору и размещению на всех ее уровнях технических средств автоматизации, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.                             |
| <b>2. Компетенция: ПК-19</b> |  |   |  |   |
| углубленный                  | способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | Способы моделирования и оптимизации работы технических средств автоматизации в технологических процессах и производствах с использованием современных средств автоматизированного проектирования.                                   | Производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления технологическими процессами и производствами. | Навыками проектирования АСУТП на основе проведения моделирования функционирования технических средств автоматизации в составе систем автоматизации и управления процессами и производствами, в том числе с использованием современных средств автоматизированного проектирования. |

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата)**

**3.1. Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В.ОД.7.**

**3.2. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре .**

**3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:**

Для освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» студент должен:

**знать:**

- суть системного подхода к построению средств автоматизации и управления;
- углубить знания в области приборостроения;
- изучить инженерные методы решения задач проектирования и выбора оптимальных технических решений.

**уметь:**

- устанавливать взаимосвязи между структурными и функциональными параметрами средств автоматизации и управления;
- составлять модели функционирования средств автоматизации и управления и определять их параметры.

**владеть:**

- методами расчета и анализа средств автоматизации и управления;
- методами выбора перечня показателей функционирования средства автоматизации и управления;
- методами определения показателей функционирования средства автоматизации и управления.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированной компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-2, ПК-19 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.7 «Технические средства автоматизации»**

| Код компетенции         | Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной, семестры        | Курсы / семестры обучения |   |        |   |        |   |        |   |
|-------------------------|---|---------------------------|---|--------|---|--------|---|--------|---|
|                         |   | 1 курс                    |   | 2 курс |   | 3 курс |   | 4 курс |   |
|                         |   | 1                         | 2 | 3      | 4 | 5      | 6 | 7      | 8 |
| ОПК-2                   | Информатика   | ■                         | ■ |        |   |        |   |        |   |
|                         | Вычислительные машины, системы и сети   |                           |   |        |   |        | ■ |        |   |
|                         | Технические измерения и приборы   |                           |   |        |   |        |   | ■      |   |
|                         | Технические средства автоматизации  |                           |   |        | ■ |        |   |        |   |
|                         | Метрология, стандартизация и сертификация   |                           |   |        |   |        | ■ |        |   |
|                         | Системы технической безопасности  |                           |   |        |   |        | ■ | ■      |   |
|                         | Защита информации и информационная безопасность   |                           |   |        |   |        |   | ■      |   |
|                         | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных навыков научно-исследовательской деятельности |                           |   |        | ■ |        |   |        |   |
|                         | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   |                           |   |        |   |        | ■ |        |   |
| Подготовка и защита ВКР |   |                           |   |        |   |        |   | ■      |   |
| ПК-19                   | Программирование и алгоритмизация   |                           |   | ■      |   |        |   |        |   |
|                         | Моделирование систем  |                           |   |        |   | ■      |   |        |   |
|                         | Технологические процессы автоматизированных производств   |                           |   | ■      |   |        |   |        |   |
|                         | Технические измерения и приборы   |                           |   |        |   |        |   | ■      |   |
|                         | Технические средства автоматизации  |                           |   |        | ■ |        |   |        |   |
|                         | ЭВМ в системах управления   |                           |   |        |   |        | ■ |        |   |
|                         | Средства автоматизации и управления   |                           |   |        |   | ■      |   |        |   |
|                         | Прикладное программное обеспечение  | ■                         |   |        |   |        |   |        |   |
|                         | Программное обеспечение систем управления   |                           |   |        | ■ |        |   |        |   |
|                         | Диагностика и надежность автоматизированных систем  |                           |   |        |   |        |   |        | ■ |
|                         | Научно-исследовательская работа   |                           |   |        |   |        | ■ |        |   |
|                         | Преддипломная практика  |                           |   |        |   |        |   |        | ■ |
| Подготовка и защита ВКР |   |                           |   |        |   |        |   | ■      |   |

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной**

| Код          | Наименование компетенции   | Наименования дисциплин  |  |   |
|--------------|--|---|--|---|
|              |  | Начальный этап (пороговый уровень)  | Основной этап (углубленный уровень)  | Завершающий этап (продвинутый уровень)  |
| <b>ОПК-2</b> | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  | Технические средства автоматизации;<br>Информатика;<br>Вычислительные машины, системы и сети;<br>Защита информации и информационная безопасность<br>Системы технической безопасности; | Технические измерения и приборы;<br>Метрология, стандартизация и сертификация;<br>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных навыков научно-исследовательской деятельности;     | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;<br>Подготовка и защита ВКР             |
| <b>ПК-19</b> | способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | Программирование и алгоритмизация;<br>Моделирование систем;<br>Прикладное программное обеспечение;<br>Программное обеспечение систем управления.                                      | Технические средства автоматизации;<br>Средства автоматизации и управления;<br>Диагностика и надежность автоматизированных систем ЭВМ в системах управления;<br>Технологические процессы автоматизированных производств. | Технические измерения и приборы;<br>Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа;<br>Подготовка и защита ВКР. |

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет **5** зачетных единиц (з.е.), что соответствует **180** академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем **74** часов, самостоятельная работа обучающихся **70** часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

**Таблица 4.1 - Структура дисциплины**

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 4       |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b> | 74          | 74      |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>  | 68          | 68      |
| - лекции (Л)  | 34          | 34      |
| - лабораторные работы (ЛР)  | 34          | 34      |
| - практические занятия (ПЗ)   | -           | -       |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>   | 6           | 6       |
| - групповые консультации по дисциплине  | 4           | 4       |

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| -групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен) | 2       | 2       |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>       | 70      | 70      |
| <b>Вид промежуточной аттестации: экзамен</b>                  | экз./36 | экз./36 |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>              | 180/5   | 180/5   |

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

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, темы лабораторных работ в табл. 5.4; виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

**Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                     | Виды занятий и их трудоемкость, часы |        |                      |                     |                                 |     |  |
|---------------|---|--------------------------------------|--------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-----|--|
|               |   | Всего часов (без экзамена)           | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Внеаудиторная контактная работа | СРС | Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК |
| 1             | Пневматические средства автоматизации               | 39                                   | 10     | -                    | 8                   | 1                               | 20  | ОПК-2, ПК-19                             |
| 2             | Гидравлические средства автоматизации.              | 31                                   | 6      | -                    | 8                   | 2                               | 15  | ОПК-2, ПК-19                             |
| 3             | Электрические и электронные средства автоматизации. | 37                                   | 10     | -                    | 8                   | 1                               | 18  | ОПК-2, ПК-19                             |
| 4             | Исполнительные устройства систем автоматизации.     | 37                                   | 8      | -                    | 10                  | 2                               | 17  | ОПК-2, ПК-19                             |
| <b>Итого</b>  |   | 144                                  | 34     | -                    | 34                  | 6                               | 70  |  |

**Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

| № раздела | Наименование раздела                   | Код Компетенции | Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)  | Трудоемкость (час) | Технологи оценивани |
|-----------|--|-----------------|---|--------------------|---------------------|
| 1         | Пневматические средства автоматизации  | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 1.1. Мембранные пневматические устройства:</b> Аналоговые пневматические приборы и устройства (функциональные и вторичные приборы, регуляторы и т.д.). Пневматические исполнительные механизмы. Их характеристики. Теоретические предпосылки, лежащие в основе их работы. | 7                  | Устный опрос        |
|           |  |                 | <b>Тема 1.2. Струйные пневматические устройства:</b> Элементы "Волга", "Янтарь" и др. Примеры приборов контроля и регулирования на струйных элементах.  | 3                  |                     |
| 2         | Гидравлические средства автоматизации. | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 2.1. Гидравлические устройства и приборы:</b> Гидравлические регуляторы, реализующие П — и ПИ — законы регулирования.   | 4                  | Устный опрос        |
|           |  |                 | <b>Тема 2.2. Комбинированные устройства и приборы:</b> Комбинированные пневмогидравлические и электрогидравлические регуляторы и приборы. Их преимущества перед чисто пневматическими и электрическими системами.   | 2                  |                     |



| № раздела    | Наименование раздела                               | Код Компетенции | Содержание темы<br>(наименование темы,<br>перечисление дидактических единиц)   | Трудоемкость<br>(час.) | Технология оценивания |
|--------------|--|-----------------|--|------------------------|-----------------------|
| 3            | Электрические и электронные средства автоматизации | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 3.1. Аналоговые электронные приборы и устройства:</b> Регуляторы с непрерывным и импульсным выходным сигналом, особенности их эксплуатации и различия в используемых исполнительных механизмах.            | 5                      | Устный опрос          |
|              |  |                 | <b>Тема 3.2. Микропроцессорные электронные приборы и устройства:</b> Микропроцессорные средства автоматизации и управления. Их преимущества и недостатки   | 5                      |                       |
| 4            | Исполнительные устройства систем автоматизации     | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 4.1. Исполнительные устройства систем автоматизации дроссельного типа:</b> Понятие об исполнительном устройстве его состав. Регулирующие органы систем автоматизации дроссельного типа, их расчет и выбор. | 4                      | Устный опрос          |
|              |  |                 | <b>Тема 4.2. Исполнительные устройства систем автоматизации дозаторного типа:</b> Системы дозирования и системы стабилизации расхода. Насосы дозаторы.   | 4                      |                       |
| <b>Итого</b> |  |                 |  | 34                     |                       |

**Таблица 5.3 - Темы лабораторных работ**

| № раздела    | Наименование раздела                               | Код компетенции | Темы лабораторных работ   | Трудоемкость<br>(час.) | Технология оценивания        |
|--------------|--|-----------------|---|------------------------|------------------------------|
| 1            | Пневматические средства автоматизации              | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 1.1.</b> Пневматические регуляторы.                       | 8                      | Отчет по лабораторной работе |
| 2            | Электрические и электронные средства автоматизации | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 2.1.</b> Нормирующие преобразователи ТС и ТЭП.            | 8                      | Отчет по лабораторной работе |
| 3            | Исполнительные устройства систем автоматизации     | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 3.1.</b> Исполнительные устройства регуляторов            | 8                      | Отчет по лабораторной работе |
| 4            | Исполнительные устройства систем автоматизации     | ОПК-2, ПК-19    | <b>Тема 4.1.</b> Расчет и выбор дроссельного регулирующего органа | 10                     | Отчет по лабораторной работе |
| <b>Итого</b> |  |                 |   | 34                     |                              |

**Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов**

| № раздела | Наименование темы                                     | Код Компетенции | Виды самостоятельной работы<br>(детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)  | Трудоемкость<br>(час.) | Технология оценивания  |
|-----------|---|-----------------|---|------------------------|--|
| 1         | <b>Тема 1.1.</b> Мембранные пневматические устройства | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>• Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul> | 10                     | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчет по лабораторной работе |
|           | <b>Тема 1.2.</b> Струйные пневматические устройства   | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>• Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul> | 10                     | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |

| № раздела     | Наименование темы   | Код Компетенции | Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)   | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания  |
|---------------|---|-----------------|---|---------------------|--|
|               |   |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Оформление отчета по лабораторной работе</li> </ul>  |                     |  |
| 2             | <b>Тема 2.1.</b> Гидравлические устройства и приборы                              | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul>   | 8                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|               | <b>Тема 2.2.</b> Комбинированные устройства и приборы                             | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul>   | 7                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
| 3             | <b>Тема 3.1.</b> Аналоговые электронные приборы и устройства                      | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul>   | 10                  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчет по лабораторной работе |
|               | <b>Тема 3.2.</b> Микропроцессорные электронные приборы и устройства               | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul>   | 8                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
| 4             | <b>Тема 4.1.</b> Исполнительные устройства систем автоматизации дроссельного типа | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение курсовой работы</li> <li>Оформление отчета по лабораторной работе</li> </ul>                   | 10                  | Выполнение курсовой работы<br>Отчет по лабораторной работе                   |
|               | <b>Тема 4.2.</b> Исполнительные устройства систем автоматизации дозаторного типа  | ОПК-2, ПК-19    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу.</li> <li>Составление конспекта по рекомендованной литературе</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> <li>Оформление отчета по лабораторной работе</li> </ul> | 7                   | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчет по лабораторной работе |
| <b>Итого:</b> |   |                 |   | 70                  |  |

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

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

| Раздел | Тема   | Содержание занятий   | Трудоемкость, часов |
|--------|--|--|---------------------|
| 1      | Тема 1.1. Мембранные пневматические устройства | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (1).</li> </ul> | 10                  |
|        | Тема 1.2. Струйные пневматические устройства   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> </ul>  | 10                  |
| 2      | Тема 2.1. Гидравлические устройства и приборы  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> </ul>  | 8                   |
|        | Тема 2.2. Комбинированные устройства и приборы | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> </ul>  | 7                   |

| Раздел | Тема  | Содержание занятий   | Трудоемкость, часов |
|--------|---|--|---------------------|
| 3      | <b>Тема 3.1.</b> Аналоговые электронные приборы и устройства                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (2).</li> </ul> | 10                  |
|        | <b>Тема 3.2.</b> Микропроцессорные электронные приборы и устройства               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> </ul>  | 8                   |
| 4      | <b>Тема 4.1.</b> Исполнительные устройства систем автоматизации дроссельного типа | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: Глинка Н.Л., «Общая химия», часть 1, гл. 9, § 9.4.</li> <li>Чтение дополнительной литературы: Коровин Н.В., «Общая химия», раздел 3, гл. 9, § 9.1-9.5.</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> <li>Выполнение курсовой работы на тему: «Расчет и выбор дроссельного регулирующего органа» (по вариантам) по методическому указанию (4).</li> <li>Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию (3)</li> </ul>  | 10                  |
|        | <b>Тема 4.2.</b> Исполнительные устройства систем автоматизации дозаторного типа  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтение основного учебника: <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление)..</li> <li>Чтение дополнительной литературы: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).</li> <li>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</li> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (1).</li> </ul> | 7                   |

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

**Таблица 6.2**

| № пп | Наименование источника   |
|------|--|
| 1    | <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации: *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М.: Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). |
| 2    | <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления: *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).                                  |

## Перечень методических указаний

| № пп | Наименование источника  |
|------|---|
| 1    | <b>Пневматические регуляторы комплекса «Старт»</b> : : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2019.      |
| 2    | <b>Нормирующие преобразователи сигналов ТС и ТЭП</b> : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017.      |
| 3    | <b>Пневматические исполнительные устройства</b> : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017.           |
| 4    | <b>"Расчет и выбор дроссельного регулирующего органа"</b> , метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017. |

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ОД.7«Технические средства автоматизации») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

**Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине**

| № пп | Наименование этапа            | Технология оценивания                       | Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания) |                    |  |                               | Этапы контроля |
|------|-------------------------------|---|---|--------------------|--|-------------------------------|----------------|
|      |                               |   | ниже порогового К1                                  | Пороговый К2       | Углубленный К3                             | Продвинутый К4                |                |
| 1    | Усвоение материала дисциплины | Знаниевая компонента                        | Отсутствие усвоения                                 | Не полное усвоение | Хорошее усвоение                           | Отличное усвоение             | Экзамен        |
|      |                               | Деятельностная компонента (Задачи, задания) | Отсутствие решения                                  | Решение с ошибками | Правильное решение с отдельными недочетами | Правильное решение без ошибок |                |

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации:

**Знаниевый компонент** (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;
- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

**Деятельностный компонент** (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У<sub>1</sub>;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)**

**Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)  |   |  |  | Процедуры оценивания                          |
|--|--|---|--|--|---|
|  | Отсутствие усвоения  | Не полное усвоение  | Хорошее усвоение   | Отличное усвоение  |   |
| <b>Знать</b> Код компетенции: ОПК-2  |  |   |  |  |   |
| <b>З1-</b> Перечень технических средств автоматизации технологических процессов и производств, используемых для управления процессами;   | Не знает перечень технических средств автоматизации технологических процессов и производств, используемых для управления процессами;   | Затрудняется в четких формулировках перечня технических средств автоматизации производств, используемых для управления процессами;  | Знает основные пункты перечня технических средств автоматизации производств, используемых для управления процессами;   | Знает и четко формулирует перечень технических средств автоматизации производств, используемых для управления процессами;  | индивидуальное домашнее задание; устный опрос |
| <b>З2</b> - основные направления внедрения средств автоматизации;  | Не знает основные направления внедрения средств автоматизации;   | Затрудняется в четких формулировках основных направлений внедрения средств автоматизации;   | Знает основные направления внедрения средств автоматизации;  | Знает и четко формулирует основные направления внедрения средств автоматизации;  |   |
| <b>З3</b> – функциональные свойства ТСА.   | Не знает функциональные свойства ТСА.  | Затрудняется в четких формулировках функциональных свойств ТСА.   | Знает функциональные свойства ТСА.   | Знает и четко формулирует функциональные свойства ТСА.   |   |
| <b>Уметь</b> Код компетенции ОПК-2   |  |   |  |  |   |
| <b>У1-</b> Производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса; | Не умеет производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса; | Не всегда умеет производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса; | Допускает незначительные ошибки при выборе конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса; | Без ошибок умеет производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса; | индивидуальное домашнее задание; устный опрос |
| <b>У2</b> Устанавливать взаимосвязи между функциональными параметрами технических средств автоматизации;   | Не умеет устанавливать взаимосвязи между функциональными параметрами технических средств автоматизации;  | Не всегда умеет устанавливать взаимосвязи между функциональными параметрами технических средств автоматизации;  | Допускает незначительные ошибки при установлении взаимосвязи между функциональными параметрами технических средств автоматизации;  | Без ошибок умеет устанавливать взаимосвязи между функциональными параметрами технических средств автоматизации;  |   |
| <b>У3</b> – выбирать функциональные свойства ТСА.  | Не умеет выбирать функциональные свойства ТСА.   | Не всегда умеет выбирать функциональные свойства ТСА.   | Допускает незначительные ошибки при выборе функциональных свойств ТСА.   | Без ошибок умеет выбирать функциональные свойства ТСА.   |   |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)   |  |   |   | Процедуры оценивания                          |
|--|---|--|---|---|---|
|  | Отсутствие усвоения   | Не полное усвоение   | Хорошее усвоение  | Отличное усвоение   |   |
| <b>Знать</b> Код компетенции: ПК-19  |   |  |   |   |   |
| 31- Способы моделирования работы ТСА в технологических процессах и производствах;  | Не знает способы моделирования работы ТСА в технологических процессах и производствах   | Затрудняется в четких формулировках способов моделирования работы ТСА в технологических процессах и производствах;   | Знает основные способы моделирования работы ТСА в технологических процессах и производствах;  | Знает и четко способы моделирования работы ТСА в технологических процессах и производствах;   | индивидуальное домашнее задание; устный опрос |
| 32 - Способы оптимизации работы ТСА в процессах и производствах;   | Не знает основные способы оптимизации работы ТСА в процессах и производствах;   | Затрудняется в четких формулировках основных способов оптимизации работы ТСА;  | Знает основных способы оптимизации работы ТСА в технологических процессах и производствах;  | Знает и четко формулирует основные способы оптимизации работы ТСА в технологических процессах;  |   |
| 33 – Способы моделирования и оптимизации работы ТСА с использованием современных средств автоматизированного проектирования.                           | Не знает способы моделирования и оптимизации работы ТСА с использованием современных средств автоматизированного проектирования..                           | Затрудняется в четких формулировках способов моделирования и оптимизации работы ТСА с использованием современных средств автоматизированного проектирования.       | Знает способы моделирования и оптимизации работы ТСА с использованием современных средств автоматизированного проектирования.                             | Знает и четко формулирует способы моделирования и оптимизации работы ТСА с использованием современных средств автоматизированного проектирования..                  |   |
| <b>Уметь</b> Код компетенции ПК-19   |   |  |   |   |   |
| У1- Производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления процессами; | Не умеет производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления процессами; | Не всегда умеет производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления процессами; | Допускает незначительные ошибки при выборе технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления процессами; | Без ошибок умеет производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления процессами; | индивидуальное домашнее задание; устный опрос |
| У2 Определять параметры полученных контуров регулирования;   | Не умеет определять параметры полученных контуров регулирования;  | Не всегда умеет определять параметры полученных контуров регулирования;  | Допускает незначительные ошибки при определении параметров полученных контуров регулирования;   | Без ошибок умеет определять параметры полученных контуров регулирования;  |   |
| У3 – Определять оптимальный перечень технических средств рабочего места.   | Не умеет определять оптимальный перечень технических средств рабочего места.  | Не всегда умеет определять оптимальный перечень технических средств рабочего места.  | Допускает незначительные ошибки при определении оптимального перечня ТС рабочего места.   | Без ошибок умеет определять оптимальный перечень технических средств рабочего места.  |   |



### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

| Вид оценивания аудиторных занятий | Технология оценивания        |   | Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля |  |   |  |
|-----------------------------------|------------------------------|---|---|--|---|--|
|                                   |                              |   | Отсутствие усвоения К1                                | Не полное усвоение К2  | Хорошее усвоение К3   | Отличное усвоение К4   |
| Работа на лекциях                 | Выполнение тестов            | 1 | Выполнение менее 50%                                  | Выполнение более 50%   | Выполнение более 75%  | Выполнение более 95%   |
| Работа на лабораторных занятиях   | Отчет по лабораторной работе | 2 | Работа не закончена                                   | Работа выполнена, но есть серьезные погрешности в оформлении | Стандартно выполненная работа представлена отчетом, выполненным в соответствии с требованиями | Работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств, использование которых обоснованно |
| <b>Оценка</b>                     |                              |   | неудовлетворительно                                   | удовлетворительно  | хорошо  | отлично  |

#### Критериальная оценка:

|                     |                            |                            |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| Пороговый уровень   | оценка «удовлетворительно» | 1.2 + 2.1 или<br>1.1 + 2.2 |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо»            | 1.3 + 2.3 или<br>1.2 + 2.3 |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично»           | 1.4 + 2.4 или<br>1.3 + 2.4 |

### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

| Наименование этапа оценивания             | Технология оценивания                    |   | Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации |                       |   |                           | Этапы контроля                |
|---|--|---|--|-----------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
|   |  |   | 1. Отсутствие усвоения                                       | 2. Неполное усвоение  | 3. Хорошее усвоение                             | 4. Отличное усвоение      |                               |
| Подготовка ответа на теоретический вопрос | Устный ответ                             |   | Нет ответа   | Ответ не уверенный    | Хороший ответ                                   | Отличный ответ            | Устный ответ                  |
| Выполнение практических работ             | Решение задач                            |   | Не выполнены задания   | Выполнение с ошибками | Выполнение без ошибок, с отдельными замечаниями | Выполнение без замечаний  | Защита решений                |
| Отработка пропущенных лабораторных работ  | Оформление отчета по лабораторной работе |   | Не выполнена лабораторная работа                             | Неполное усвоение     | Хорошее усвоение                                | Отличное усвоение         | Отчет по лабораторной работам |
| Усвоение материала                        | Знаниевая компонента                     | 3 | Нет выполнения задания                                       | Не полное усвоение    | Хорошее усвоение                                | Отличное усвоение         | Экзамен                       |
|   | Деятельностная компонента                | у | Нет решения задач  | Решение с ошибками    | Правильное решение с отдельными замечаниями     | Верное решение без ошибок |                               |
| <b>Оценка</b>                             |  |   | неудовлетворительно  | удовлетворительно     | хорошо  | отлично                   |                               |

**Критериальная оценка** (на основании табл. 7.2):

|                     |                            |  |
|---------------------|----------------------------|--|
| Пороговый уровень   | оценка «удовлетворительно» | $Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$                    |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо»            | $Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$<br>или $Z_1 + Y_3$ |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично»           | $Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$                    |

**Оценки "отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценки "хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки "удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка "неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приведенная выше система оценивания является универсальной, и может быть использована при различных вариантах промежуточной аттестации по дисциплине.

В случае промежуточной аттестации в виде «зачет», последний ставится при любой полученной студентом оценке, кроме оценки - «неудовлетворительно».

В случае промежуточной аттестации в виде «зачет с оценкой», выставляется полученная при сдаче зачета оценка.

В случае промежуточной аттестации в виде «экзамен», выставляется полученная при сдаче экзамена оценка.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине в настоящей редакции рабочей программы дисциплины - является «экзамен».

**7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

**7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 7.2 - 7.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

**Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

| № п/п | Тематика для контроля                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Количество тестовых заданий | Другие оценочные средства                               |            |
|-------|--|---|-----------------------------|---|------------|
|       |  |   |                             | Вид   | Количество |
| 1     | Пневматические средства автоматизации              | ОПК-2, ПК-19                                  | 13                          | Комплект индивидуальных домашних вариантов              | 1          |
| 2     | Гидравлические средства автоматизации              | ОПК-2, ПК-19                                  | 8                           | Комплект индивидуальных домашних вариантов              | 1          |
| 3     | Электрические и электронные средства автоматизации | ОПК-2, ПК-19                                  | 4                           | Комплект индивидуальных домашних вариантов              | 1          |
| 4     | Исполнительные устройства систем автоматизации     | ОПК-2, ПК-19                                  | 10                          | Комплект индивидуальных заданий для лабораторной работы | 100        |
| 5     | <b>Экзамен</b>                                     | ОПК-2, ПК-19                                  |                             | Комплект экзаменационных билетов (20 шт)                | 1          |

**7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения**

**7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации**

**Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации (например, по разделам 1 и 2 (выборочно))**

Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы»

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)   | Тестовые задания (номера заданий)   |
|-----------------------------|---|---|
| ОПК-2, ПК-19                | 1. Гидравлический П - регулятор, схема и принцип действия.                            | Для преобразования перемещения в давление в гидравлике используются:<br>А – Струйная трубка<br>Б – Золотниковая пара<br>В – Элемент сопло-заслонка<br>Г – <b>Все из вышеперечисленных</b> |
|                             | 2. Позиционеры и их назначение. Схема и принцип действия пневматического позиционера. | Элемент сопло-заслонка в гидравлике используется в варианте:<br>А – Интегральном<br>Б – <b>Дифференциальном</b><br>В – Суммирующем<br>Г – Все из вышеперечисленных                        |
|                             | 3. Регулятор ПР 3.31. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.         | Суммирование в гидравлике обычно осуществляется на:<br>А – Золотниках<br>Б – Дросселях<br>В – <b>Рычагах</b><br>Г – Повторителях  |

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)   | Тестовые задания (номера заданий)  |
|-----------------------------|---|--|
|                             | 4. Дозирующие устройства истечения.   | Простота интегрирования в гидравлике объясняется:<br>А – <b>Несжимаемостью жидкости</b><br>Б – Вязкостью жидкости<br>В – Теплопроводностью жидкости<br>Г – Смазывающими свойствами жидкости  |
|                             | 5. Дискретные элементы «Волга». Их характеристики, пример устройства (СТ41 или СТ42). | Высокая удельная мощность гидравлических механизмов объясняется:<br>А – Несжимаемостью жидкости<br>Б – Вязкостью жидкости<br>В – <b>Высокими рабочими давлениями гидравлических систем</b><br>Г – Смазывающими свойствами жидкости |
|                             | 6. Пневматический регулирующий комплекс «Режим – 1Д».                                 | Возможность иметь высокие рабочие давления в гидравлике объясняются:<br>А – <b>Несжимаемостью жидкости</b><br>Б – Вязкостью жидкости<br>В – Теплопроводностью жидкости<br>Г – Смазывающими свойствами жидкости                     |
|                             | 7. Реле плотности на струйных элементах «Волга».                                      | Уплотнение золотниковой пары осуществляется:<br>А – Резиновой манжетой<br>Б – Резиновым кольцом<br>В – Фторопластовым кольцом<br>Г – <b>Минимальным зазором и качеством поверхности</b>  |
|                             | 8. Гидравлический ПИ – регулятор, схема и принцип действия.                           | Интеграторы в гидравлике бывают:<br>А – Прямоходный одноштоковый<br>Б – Прямоходный двухштоковый<br>В – Кривошипный<br>Г – <b>Все из вышеперечисленных</b>   |

#### 7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

**Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации**

Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы»

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)  | Задания (номера заданий) |
|-----------------------------|--|--------------------------|
| ОПК-2,<br>ПК-19             | 1. Гидравлический П - регулятор, схема и принцип действия.<br>2. Позиционеры и их назначение. Схема и принцип действия пневматического позиционера.<br>3. Регулятор ПР 3.31. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.<br>4. Дозирующие устройства истечения.<br>5. Дискретные элементы «Волга». Их характеристики, пример устройства (СТ41 или СТ42). |                          |

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)   | Задания (номера заданий) |
|-----------------------------|---|--------------------------|
|                             | <p>6. Пневматический регулирующий комплекс «Режим – 1Д».</p> <p>7. Реле плотности на струйных элементах «Волга».</p> <p>8. Гидравлический ПИ – регулятор, схема и принцип действия.</p> <p>9. Пневматические исполнительные механизмы, их конструкции, преимущества и недостатки.</p> <p>10. Импульсные системы дозирования, их преимущества и недостатки.</p> <p>11. Струйные усилители (прямой и инверсный).</p> <p>12. Многокаскадный струйный усилитель, его схема и характеристики.</p> <p>13. Аналоговые пневматические элементы и устройства (дроссели, пневмоемкости).</p> <p>14. Пневматический регулирующий комплекс «Ритминал».</p> <p>15. Аналоговые пневматические элементы и устройства (пневмопроводы, мембраны, сильфоны, пружины).</p> <p>16. Электрические исполнительные механизмы, их конструкции, преимущества и недостатки.</p> <p>17. Электронный регулирующий комплекс «Контур».</p> <p>18. Принципы построения реальных нормирующих преобразователей ТЭП и ТС, их основные и вспомогательные блоки.</p> <p>19. Дроссельные регулирующие органы. Их типы, особенности и области применения.</p> <p>20. Электрические вторичные приборы типа КСП.</p> <p>21. Понятие о <math>K_{\text{ву}}</math>. Методика расчета и выбора регулирующего органа по этому параметру.</p> <p>22. Понятие о пропускной характеристике регулирующих органов. Её виды и выбор. Свойства характеристик.</p> <p>23. Электрические вторичные приборы типа КСД.</p> <p>24. Кавитация в регулирующих органах.</p> <p>25. Способы борьбы с кавитацией.</p> <p>26. Электрические вторичные приборы КСМ.</p> <p>27. Дозирование жидкостей, классификация систем и устройств дозирования.</p> <p>28. Электронные регулирующие комплексы «АКЭСР - 2».</p> <p>29. Электронные регулирующие комплексы «Каскад - 2».</p> <p>30. Методика расчета и выбора регулирующего органа из условия бескавитационного режима работы по методу половинного пара.</p> <p>31. Комплекс контроля и регулирования КМ2201..</p> <p>32. Понятие об исполнительном устройстве. Его состав и назначение составных частей.</p> |                          |

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)  | Задания (номера заданий) |
|-----------------------------|--|--------------------------|
|                             | 33. Поршневой следящий привод.<br>34. Насосы - дозаторы; конструкции, основные параметры и области применения, преимущества и недостатки.<br>35. Весовые дозаторы; пример конструкции. Преимущества и недостатки.<br>36. Реле размера на струйных элементах «Волга».<br>37. Структура цифрового вторичного прибора А566.<br>38. Функциональный прибор ПФ1.1. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики. |                          |

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

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|   |   |   |
|---|---|---|
| Код по учебному плану<br>полное название дисциплины<br>Б.1.В.ОД7<br><br>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА<br>АВТОМАТИЗАЦИИ | К какой части Б1 относится дисциплина   |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> обязательная<br><input type="checkbox"/> по выбору студента | <input type="checkbox"/> базовая часть цикла<br><input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла |

|                             |
|-----------------------------|
| Код направления<br>15.03.04 |
|-----------------------------|

|   |
|---|
| «Автоматизация технологических процессов и производств» |
|---|

|      |
|------|
| АТПП |
|------|

(аббревиатура направления / специальности)

|                    |                                     |            |
|--------------------|-------------------------------------|------------|
| Уровень подготовки | <input type="checkbox"/>            | специалист |
|                    | <input checked="" type="checkbox"/> | бакалавр   |
|                    | <input type="checkbox"/>            | магистр    |

|                |                                     |              |
|----------------|-------------------------------------|--------------|
| Форма обучения | <input checked="" type="checkbox"/> | очная        |
|                | <input type="checkbox"/>            | заочная      |
|                | <input type="checkbox"/>            | очно-заочная |

2020  
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Семестр(ы) 4

Количество групп 1  
Количество студентов 25

Составители программы:

1) Масленников А.В., доцент, к.т.н. кафедры «Автоматизация, транспортные и информационные системы» ДПИ НГТУ, тел 8-8313-34-47-30

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

| №<br>пп                              | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)  | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|--------------------------------------|--|---|
| 1                                    | 2  | 3   |
| <b>1 Основная литература</b>         |  |   |
| 1                                    | <b>Шандров, Б.В.</b> Технические средства автоматизации : *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). | 35  |
| <b>2 Дополнительная литература</b>   |  |   |
| <b>2.1 Учебные и научные издания</b> |  |   |
| 1                                    | <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).                                  | 15  |

### Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

### Данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
2. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
3. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
4. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
6. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### 9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки

ЭКБСОИ <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### 9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

Wwwwvfchem.narod.ru

### 9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### 9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredovdpi>



Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)  
 Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»; «Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>  
 Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>  
 Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bilt.html>

**9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

Официальные сайты  
 Образовательные ресурсы  
 Библиотеки в интернете  
 Патенты и стандарты  
 Информационные центры  
 Энциклопедии, справочники, словари

**9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:**

| № пп | Наименование источника  |
|------|---|
| 1    | Пневматические регуляторы комплекса «Старт» : : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2019.     |
| 2    | Нормирующие преобразователи сигналов ТС и ТЭП : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017.     |
| 3    | Пневматические исполнительные устройства : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017.          |
| 4    | "Расчет и выбор дроссельного регулирующего органа", метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. напр. 15.03.04/ А.В.Масленников, - Н.Новгород, 2017. |

**10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е. Алексеева:**

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для оформления отчетов по лабораторным работам, тестирования, справочной информации, электронных конспектов лекций

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательского состава используется программное обеспечение:

- Microsoft office (Excel, Word, Power Point);
- Портал электронного обучения НГТУ.

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технические средства автоматизации» оборудована специализированная лаборатория в соответствии с требованиями по конкретному направлению подготовки

Таблица 12.1 - Сведения о помещениях

| № п/п | Наименование и принадлежность помещения                        | Площадь (кв. м.) | Количество посадочных мест |
|-------|--|------------------|----------------------------|
| 1.    | Учебная лаборатория №1321 «Технические средства автоматизации» | 54               | 16                         |

Таблица 12.2 - Основное учебное оборудование

| № п/п | Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов. Лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования                        |
|-------|--|--|
| 1.    | Технические средства автоматизации                     | Учебная лаборатория № 1321<br>Лабораторные стенды с размещенными на них средствами КИПиА и средствами определения их параметров. |