

# "Ярославский государственный технический университет"

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### Автоматизация сварочных процессов

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

### **1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы**

**1.1 Цели и задачи дисциплины** изучение основ автоматики, особенностей современного состояния и перспективы автоматизации основных и вспомогательных сварочных операций, связанных со сварочным процессом, с особенностями автоматизации сварочных процессов как части комплексной механизации и автоматизации сварочного производства.

### **1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Категория            | Код и наименование компетенции                                            | Индикаторы компетенций |                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Автоматизация систем | ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов | знать                  | <i>ИПК – 1.1</i> теоретические основы автоматического управления; принципы построения современных систем управления сварочного процесса при различных способах сварки.                                                      |
|                      |                                                                           | уметь                  | <i>ИПК – 1.2</i> разрабатывать в процессе проектирования алгоритмы управления оборудованием под заданную геометрию изделия и под технологию сварки; выбирать оборудование для сварки и необходимое вспомогательное оборуду- |

| Категория | Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций |                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                |                        | дование для механизации процесса.                                                                                                            |
|           |                                | владеть                | ИПК – 1.3 методами механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; навыками выбора способа и режимов сварки. |

### **1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Информационные технологии и программные комплексы», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Общая электротехника и электроника» и используется при изучении дисциплины «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов».

## **2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий**

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины    | Трудоемкость, час. |                      |                      |                          |
|---------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|               |                                    | Лекции             | Лабораторные занятия | Практические занятия | Всего аудиторных занятий |
|               | Семестр 5                          |                    |                      |                      |                          |
| 1             | Системы автоматического управления | 12                 | 4                    | 4                    | 20                       |
| 2             | Автоматизация сварочных процессов  | 14                 | 4                    | 8                    | 26                       |
|               | Всего в семестре 5                 | 26                 | 8                    | 12                   | 46                       |
|               | Итого                              | 26                 | 8                    | 12                   | 46                       |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

Голкина В.А.

(подпись, И. О. Фамилия)

"30" сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизация сварочных процессов**

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 5

Институт (обеспечивающий) инженерии и машиностроения

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

Институт (выпускающий) инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б–2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры  
старший преподаватель

(ученая степень, должность,

подпись,

/Кондратьева Е.П./  
расшифровка подписи)

(ученая степень, должность,

подпись,

/ /  
расшифровка подписи)

## Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Технология материалов, стандартизация и метрология»  
(кафедра-разработчик)

"29" марта 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Побегалова Е.О.  
(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Гуданов И.С.

(расшифровка подписи)

"28" марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Павлов А.А.

(расшифровка подписи)

"28" марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Побегалова Е.О.

(расшифровка подписи)

"28" марта 2022 г.

Директор института

(подпись)

В.А. Иванова

(расшифровка подписи)

"30" марта 2022 г.

Регистрационный код программы 10252

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

## **1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы**

**1.1 Цели и задачи дисциплины** изучение основ автоматизации, особенностей современного состояния и перспективы автоматизации основных и вспомогательных сварочных операций, связанных со сварочным процессом, с особенностями автоматизации сварочных процессов как части комплексной механизации и автоматизации сварочного производства.

### **1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Категория            | Код и наименование компетенции                                            | Индикаторы компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Автоматизация систем | ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов | знать                  | <i>ИПК – 1.1</i> теоретические основы автоматического управления; принципы построения современных систем управления сварочного процесса при различных способах сварки.                                                                                    |
|                      |                                                                           | уметь                  | <i>ИПК – 1.2</i> разрабатывать в процессе проектирования алгоритмы управления оборудованием под заданную геометрию изделия и под технологию сварки; выбирать оборудование для сварки и необходимое вспомогательное оборудование для механизации процесса. |
|                      |                                                                           | владеть                | <i>ИПК – 1.3</i> методами механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; навыками выбора способа и режимов сварки.                                                                                                       |

### **1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Информационные технологии и программные комплексы», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Общая электротехника и электроника» и используется при изучении дисциплины «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов».

## 2 Содержание дисциплины

### 2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>1</sup>

| Общие сведения |         |                        |                                    | Форма контроля |       |              |              |                              | Контактная работа с преподавателем, час. |                              |                               |                   |        |                      |                      |       | Самостоятельная работа, час. |                                |
|----------------|---------|------------------------|------------------------------------|----------------|-------|--------------|--------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------|----------------------|----------------------|-------|------------------------------|--------------------------------|
| Курс           | Семестр | ЗЕТ (зачетные единицы) | Всего, часов (неделя для практики) | Экзамен        | Зачет | Курс. проект | Курс. работа | РЗ, РГР, реф., контр. работа | Всего контактной работы                  | Инд. работа с преподавателем | Экзамен, включая консультации | Аудиторная работа |        |                      |                      | Всего | Подготовка к экзамену        | Текущая самостоятельная работа |
|                |         |                        |                                    |                |       |              |              |                              |                                          |                              |                               | Всего             | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия |       |                              |                                |
| 3              | 5       | 3                      | 108                                |                | +     |              |              |                              | 48                                       | 2                            |                               | 46                | 26     | 12                   | 8                    | 60    |                              | 60                             |

### 2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины    | Трудоемкость, час. |                      |                      |                          |
|---------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|               |                                    | Лекции             | Лабораторные занятия | Практические занятия | Всего аудиторных занятий |
|               | Семестр 5                          |                    |                      |                      |                          |
| 1             | Системы автоматического управления | 12                 | 4                    | 4                    | 20                       |
| 2             | Автоматизация сварочных процессов  | 14                 | 4                    | 8                    | 26                       |
|               | Всего в семестре 5                 | 26                 | 8                    | 12                   | 46                       |
|               | Итого                              | 26                 | 8                    | 12                   | 46                       |

<sup>1</sup> Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

## 2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

| Шифр компетенции по ФГОС | Содержание компетенции                                               | Номер раздела или темы |   |  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--|
|                          |                                                                      | 1                      | 2 |  |
| ПК-9                     | Способен применять автоматизированные системы для различных объектов | +                      | + |  |

## 2.4 Содержание лекционных занятий

| Номер раздела и темы | Содержание                                                                                   | Трудоемкость, час  |                                                             |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                              | Лекционных занятий | Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)* |
|                      | <b>Семестр 5</b>                                                                             |                    |                                                             |
| <b>1</b>             | <b>Системы автоматического управления</b>                                                    | <b>12</b>          |                                                             |
| 1.1                  | Объекты автоматизации в сварочном производстве.                                              | 1                  |                                                             |
| 1.2                  | Формы измерительных сигналов и их характеристики. Преобразование измерительных сигналов.     | 2                  |                                                             |
| 1.3                  | Исполнительные устройства.                                                                   | 3                  |                                                             |
| 1.4                  | Характеристика физических процессов в объектах регулирования при различных способах сварки.  | 4                  |                                                             |
| 1.5                  | Управляющие воздействия и показатели качества сварочного процесса как объекта регулирования. | 2                  |                                                             |
| <b>2</b>             | <b>Автоматизация сварочных процессов</b>                                                     | <b>14</b>          |                                                             |
| 2.1                  | Системы автоматического регулирования параметров сварочного процесса и оборудования          | 4                  |                                                             |
| 2.2                  | Системы программного управления сварочными процессами и оборудованием                        | 2                  |                                                             |
| 2.3                  | Автоматизированные системы управления технологическим процессом сварки                       | 4                  |                                                             |
| 2.4                  | Роботизация процесса сварки                                                                  | 4                  |                                                             |
|                      | <b>Всего в семестре 5</b>                                                                    | <b>26</b>          |                                                             |
|                      | <b>Итого</b>                                                                                 | <b>26</b>          |                                                             |

## 2.5 Содержание лабораторного практикума

| Номер раздела | Номер и наименование лабораторных работ                                                           | Трудоемкость, час |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|               | <b>Семестр 5</b>                                                                                  |                   |
| 2             | Работа в системе с программным управлением дуговой сваркой на робототехническом комплексе Komatsu | 4                 |
| 2             | Исследование работы системы саморегулирования при дуговой сварке плавящимся электродом            | 4                 |
| 2             | Анализ работы системы автоматического регулирования скорости вращения сварочного манипулятора     | 4                 |
|               | <b>Всего в семестре 5</b>                                                                         | 12                |
| -             | <b>Итого</b>                                                                                      | 12                |

## 2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

| Номер раздела | Номер и тематика практических занятий (семинаров)         | Трудоемкость, час |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|
|               | <b>Семестр 5</b>                                          |                   |
| 2             | Системы программного управления процессами дуговой сварки | 4                 |
| 2             | Программное управление траекторией движения при сварке    | 2                 |
| 2             | АСУ ТП дуговой сварки неплавящимся электродом             | 2                 |
| 2             | АСУ ТП дуговой сварки плавящимся электродом               | 2                 |
| 2             | Сварочное оборудование робототехнических комплексов       | 2                 |
|               | <b>Всего в семестре 5</b>                                 | 12                |
|               | <b>Итого</b>                                              | 12                |

## 2.7 Содержание текущей самостоятельной работы<sup>2</sup>

| Содержание работы                              | Примерная норма трудоемкости, час. | К-во часов или единиц | К-во часов текущей самостоятельности работы |
|------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| 1. Изучение лекционного материала              | 0,5 часа на 1 час лекц.            | 13                    |                                             |
| 2. Самостоятельное изучение темы (для заочной) |                                    |                       |                                             |

<sup>2</sup> Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

| Содержание работы                                                                                                             | Примерная норма трудоемкости, час. | К-во часов или единиц | К-во часов текущейса-мост. работы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>формы обучения)<sup>3</sup></b>                                                                                            |                                    |                       |                                   |
| 3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам                                             | 0,5 часа на 1 час лабор. зан.      | 4                     |                                   |
| 4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям                                                                           | 0, 5 часа на 1 час практ. зан.     | 6                     |                                   |
| 5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта                                                             | 54 / 72                            |                       |                                   |
| 6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы                                                               | 36                                 |                       |                                   |
| 7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата, контрольной работы                              | 9                                  |                       |                                   |
| 8. Выполнение домашних заданий                                                                                                | 0,25 ч. на 1 задачу                |                       |                                   |
| 9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)                                                   | 2 ч. на тему                       |                       |                                   |
| 10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.) | **                                 | 37                    |                                   |
| 11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств                                                  | **                                 |                       |                                   |
| 12. СРС под руководством преподавателя                                                                                        | **                                 |                       |                                   |
| 13. Другие виды СРС (указать)                                                                                                 | **                                 |                       |                                   |
| <b>В с е г о</b>                                                                                                              | <b>-</b>                           | <b>60</b>             |                                   |

**\*\* объем устанавливается кафедрой.**

<sup>3</sup> Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

### 3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

| Номер<br>раздела<br>дисциплины | Технологическое<br>обеспечение | Учебно-методическое обеспечение дисциплины |                          |                      |                                      |                      |                              |                                                   |                 |                 |                           |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |  |  |  |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|--|--|--|--|
|                                |                                | Средства<br>лекционного<br>преподавания    |                          |                      |                                      |                      |                              | Учебная (печатная)<br>литература<br>для студентов |                 |                 |                           | Электронные ресурсы   |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |  |  |  |
|                                |                                | Традиционные технологии                    | Инновационные технологии | Раздаточный материал | Плакаты, стенды, натуральные образцы | Кодопозитивы (фолии) | Видеофрагменты (видеофильмы) | Материалы для мультимедийных средств              | Другие средства | Конспект лекций | Учебники, учебные пособия | Методические указания | Задачники | Материалы для самоконтроля | Справочная литература | Другая учебная литература | Электронный практикум | Виртуальные лабораторные работы | Мультимедийные презентации | Обучающие программы | Контролирующие программы | Расчетные программы | Моделирующие программы | Другие электронные ресурсы | Электронные<br>копии |  |  |  |  |
| 1                              | +                              |                                            |                          |                      |                                      |                      |                              |                                                   |                 | +               | +                         |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |  |  |  |
| 2                              | +                              |                                            |                          |                      |                                      |                      |                              |                                                   |                 | +               | +                         |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |  |  |  |

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

## 4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

### 4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

| Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине        | Шифр компетенции по ФГОС ВО |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|
|                                                               | ПК-9                        |  |  |  |  |  |
| <b>1. Текущий контроль по дисциплине</b>                      |                             |  |  |  |  |  |
| Собеседование                                                 |                             |  |  |  |  |  |
| Контрольная работа                                            |                             |  |  |  |  |  |
| Выполнение домашних заданий                                   |                             |  |  |  |  |  |
| Тестирование по разделам (темам)                              |                             |  |  |  |  |  |
| Индивидуальные (групповые) творческие задания                 |                             |  |  |  |  |  |
| Защита лабораторных работ                                     | +                           |  |  |  |  |  |
| Работа на практических занятиях, семинарах                    | +                           |  |  |  |  |  |
| Выполнение расчетно-графических работ                         |                             |  |  |  |  |  |
| Реферат, эссе, доклад                                         |                             |  |  |  |  |  |
| Другие формы текущего контроля (указать) _____                |                             |  |  |  |  |  |
| <b>2. Итоговый контроль по дисциплине</b>                     |                             |  |  |  |  |  |
| Зачет                                                         | +                           |  |  |  |  |  |
| Экзамен                                                       |                             |  |  |  |  |  |
| Курсовая работа (защита)                                      |                             |  |  |  |  |  |
| Курсовой проект (защита)                                      |                             |  |  |  |  |  |
| Тестирование итоговое                                         |                             |  |  |  |  |  |
| Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____ |                             |  |  |  |  |  |

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

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

| Номер | Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий | Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Аудиторный фонд кафедры А-137 (А-139, Г-337)                               | Парты, доска                                                     |

## 6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине не используется лицензионное программное обеспечение.

## 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий          | Деятельность обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                       | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований.</li> <li>3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).</li> <li>4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.</li> </ol>                                                                                                                            |
| Лабораторные занятия         | <p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы.</li> <li>2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ.</li> <li>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</li> <li>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</li> <li>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</li> </ol> |
| Выполнение контрольных работ | <p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получить задание на контрольную работу у преподавателя в начале семестра.</li> <li>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распреде-</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <b>Вид учебных занятий</b> | <b>Деятельность обучающегося</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>лить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить контрольную работу в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p>                                                                                                               |
| Самостоятельная работа     | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p> |
| Подготовка к зачету        | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.</p>                             |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

Голкина В.А.

(подпись, И. О. Фамилия)

"30" сентября 2022 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация сварочных процессов**

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 5

Институт (обеспечивающий) инженерии и машиностроения

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

Институт (выпускающий) инженерии и машиностроения

## Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (бакалавра, специалиста, магистра) (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б -2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры  
старший преподаватель \_\_\_\_\_ /Кондратьева Е.П./  
(ученая степень, должность, \_\_\_\_\_ подпись, \_\_\_\_\_ расшифровка подписи)  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(ученая степень, должность, \_\_\_\_\_ подпись, \_\_\_\_\_ расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
" 28 " марта 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ Гуданов И.С. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
" 29 " марта 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ Павлов А.А. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
" 28 " марта 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ Побегалова Е.О. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Директор НТБ ЯГТУ \_\_\_\_\_  
" 8 " апреля 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ Фуникова Т.Н. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

Регистрационный код рабочей программы 10252

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

## 1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные<sup>1</sup>, электронные издания<sup>2</sup>):

1. Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов : учебник / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 421 с. - ISBN 978-5-7038-4642-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703846421.html>

2. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / Молдабаева М. Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903306.html>

3. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. машиностроит. вузов / А. М. Дальский [и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. - М.: Машиностроение, 1977, 1985, 2003. (193 экз.).

4. Материаловедение и технология металлов: учебник для студ. вузов, обуч. по машиностр. спец. / Г. П. Фетисов [и др.]; под ред. Г. П. Фетисова. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 862 с. (293 экз.)

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы<sup>3</sup> (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

2. eLibrary [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

3. ИПС Техэксперт <http://ystu.y-st.ru:2064/docs>

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. \_\_\_\_\_

---

1 Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

2 Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

3 Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

30 марта 2022 г. / Подписано Е.П.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация сварочных процессов**

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

Авторы/разработчики ФОСД:

Е.П. Кондратьева, старший преподаватель

(подпись)

/Е.П. Кондратьева/

(дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Технология материалов, стандартизация и метрология»,

протокол № 7 от "28" марта 2022 г.

Рег. код рабочей программы

10252

Рег. код ФОСД

9309

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зерин  
(подпись)

Зерина ИГ  
(расшифровка подписи)

Ярославль 2022

# 1 Общие сведения о дисциплине<sup>1</sup>

## 1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>2</sup>

| Общие сведения |         |                        |                                    | Форма контроля |       |              |              |                              | Контактная работа с преподавателем, час. |                              |                               |                   | Самостоятельная работа, час. |                      |                      |       |                       |                                |
|----------------|---------|------------------------|------------------------------------|----------------|-------|--------------|--------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------------|--------------------------------|
|                |         |                        |                                    |                |       |              |              |                              | Всего контактной работы                  | Инд. работа с преподавателем | Экзамен, включая консультации | Аудиторная работа |                              |                      |                      |       |                       |                                |
| Курс           | Семестр | ЗЕТ (зачетные единицы) | Всего, часов (недель для практики) | Экзамен        | Зачет | Курс. проект | Курс. работа | РЗ, РГР, реф., контр. работа |                                          |                              |                               | Всего             | Лекции                       | Практические занятия | Лабораторные занятия | Всего | Подготовка к экзамену | Текущая самостоятельная работа |
| 3              | 5       | 3                      | 108                                |                | +     |              |              |                              | 48                                       | 2                            |                               | 46                | 26                           | 12                   | 8                    | 60    |                       | 60                             |

## 1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины<sup>3</sup>

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины    |
|---------------|------------------------------------|
| 1             | Системы автоматического управления |
| 2             | Автоматизация сварочных процессов  |

<sup>1</sup> Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

<sup>2</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

### 1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций<sup>4</sup>

| Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций) | Содержание компетенции                                               | Номер раздела или темы |   |  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--|
|                                                |                                                                      | 1                      | 2 |  |
| <i>ПК-9</i>                                    | Способен применять автоматизированные системы для различных объектов | +                      | + |  |

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

---

<sup>4</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

## 2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

| Номера разделов         | Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                         | Оценочные материалы для собеседования                          | Оценочные материалы для контрольных работ | Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы | Тестовые задания | Оценочные материалы для практических занятий | Оценочные материалы для лабораторных работ | Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ | Оценочные материалы для курсовых работ (проектов) | Оценочные материалы для РГР | Оценочные материалы для рефератов, эссе | Оценочные материалы для зачета | Оценочные материалы для экзамена | Прочие виды оценочных материалов |
| <b>Компетенция ПК-9</b> |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| <b>1</b>                |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         | +                              |                                  |                                  |
| <b>2</b>                |                                                                |                                           |                                                           |                  | +                                            | +                                          |                                                                     |                                                   |                             |                                         | +                              |                                  |                                  |

### 2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

## **Вопросы для защиты лабораторных работ**

### **Раздел (тема) 2 Автоматизация сварочных процессов**

**Компетенция** ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов

#### **Индикатор компетенции**

ИПК – 1.1 теоретические основы автоматического управления; принципы построения современных систем управления сварочного процесса при различных способах сварки.

ИПК – 1.2 разрабатывать в процессе проектирования алгоритмы управления оборудованием под заданную геометрию изделия и под технологию сварки; выбирать оборудование для сварки и необходимое вспомогательное оборудование для механизации процесса.

ИПК – 1.3 методами механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; навыками выбора способа и режимов сварки.

#### **Вопросы:**

1. Сколько типов движения у сварочного робота;
2. За что отвечает тип движения mov J;
3. За что отвечает тип движения mov S;
4. За что отвечает тип движения mov L;
5. За что отвечает тип движения mov C;
6. Какие оси робота вы можете назвать;
7. Как работает прямоугольная система координат;
8. Как работают координаты соединения;
9. Как работает цилиндрическая система координат;
10. Как работают координаты инструмента;
11. Как работают координаты пользователя;
12. Перечислите скорости ручного управления;
13. Перечислите режимы защиты;
14. Перечислите рабочие циклы;
15. Как переключаются режимы работы;
16. Как переключать типы движений;
17. Как вставить новую точку в готовую программу;
18. Как изменить положение точки;
19. Как удалить точку из программы;

#### **Критерии оценки:**

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);

- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

### **Оценочная шкала**

Оценка **"Зачтено"** выставляется студенту, если студент правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач.

Оценка **"Не зачтено"** выставляется студенту, если студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения.

### **Вопросы для практических работ**

#### **Раздел (тема) 2 Автоматизация сварочных процессов**

**Компетенция** ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов

#### **Индикатор компетенции**

ИПК – 1.1 теоретические основы автоматического управления; принципы построения современных систем управления сварочного процесса при различных способах сварки.

ИПК – 1.2 разрабатывать в процессе проектирования алгоритмы управления оборудованием под заданную геометрию изделия и под технологию сварки; выбирать оборудование для сварки и необходимое вспомогательное оборудование для механизации процесса.

ИПК – 1.3 методами механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; навыками выбора способа и режимов сварки.

#### **Вопросы:**

1. Какой тип движения необходимо включить перед началом создания прямолинейного движения;
2. В какой системе координат лучше всего начинать создание программы прямолинейного движения;
3. Как правильно установить сопло перед началом сварки;
4. Какой угол необходимо выставить при создании углового шва;
5. Когда необходимо переключиться на режим прямолинейного движения;
6. Какой угол необходимо выставить при шве в нижнем положении;
7. Когда необходимо выключить режим прямолинейного движения;
8. Сколько точек необходимо создать для прямолинейного шва;
9. Когда необходимо вставить команду сварки;
10. Когда необходимо вставить команду отмены сварки.
11. Для чего необходимы колебания при сварке;
12. Как подбирают режимы сварки;

### **Критерии оценки:**

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

### **Оценочная шкала**

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения.

## **Вопросы для зачета**

### **Типовые вопросы:**

1. Приведите основные характеристики объекта управления в сварочном производстве.
2. Классификация систем автоматического управления.
3. Принципы автоматического регулирования.
4. Принцип регулирования по отклонению регулируемой величины на примере сварочного выпрямителя.
5. Принцип регулирования по возмущению регулируемой величины на примере сварочного выпрямителя.
6. Применение роботов при дуговой сварке.
7. Манипуляционные системы РТК.
8. Устойчивое и неустойчивое состояние системы источник – дуга.
9. Сущность явления саморегулирования длины дуги плавящимся электродом.
10. Принцип регулирования напряжения на дуге при сварке.
11. Принцип регулирования тока и напряжения дуги с воздействием на питающую систему.
12. Принцип статического регулирования на примере сварочного выпрямителя.
13. Принцип регулирования сварочного тока в выпрямителе.
14. Приведите классификацию возмущающих воздействий при сварке плавлением.
15. Принцип программного управления при дуговой сварке на примере аргонодуговой сварки.
16. Применение следящих систем управления при сварке дуговой сварке плавящимся электродом.
17. Классификация возмущающих воздействий при стыковой сварке сопротивлением.
18. Классификация возмущающих воздействий при стыковой сварке плавлением.
19. Принцип построения систем автоматического регулирования электрических параметров режима дуговой сварки.

20. Построения систем автоматического регулирования физических параметров режима дуговой сварки.

21. Принцип программного управления процессами дуговой сварки.

| Шифр и содержание компетенции                                             | Индикатор компетенции (шифр, содержание)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Номера вопросов (из представленного списка) |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов | ИПК – 1.1 теоретические основы автоматического управления; принципы построения современных систем управления сварочного процесса при различных способах сварки.<br>ИПК – 1.2 разрабатывать в процессе проектирования алгоритмы управления оборудованием под заданную геометрию изделия и под технологию сварки; выбирать оборудование для сварки и необходимое вспомогательное оборудование для механизации процесса.<br>ИПК – 1.3 методами механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; навыками выбора способа и режимов сварки. | 1-21                                        |

### Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

### Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, излагает его, понимает сущность фактов, явлений и процессов, владеет понятийным аппаратом, может привести практические примеры.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки.

### 3 Методические материалы<sup>5</sup>

#### 3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей

---

<sup>5</sup> Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

| Вид контро-<br>ля     | Категория образовательных целей, формы контроля                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |        |        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                       | Знание                                                                                                                                                               | Понимание | Применение                                                                                                                                                                         | Анализ                                                                                                                                                                                         | Синтез | Оценка |
|                       |                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                    | Творчество                                                                                                                                                                                     |        |        |
| Текущий кон-<br>троль | Тестовые задания по лекционному материа-<br>лу.<br>Тестовые задания по лабораторным и прак-<br>тическим занятиям.<br>Вопросы для обследо-<br>вания (устного опроса). |           | Оценочные материа-<br>лы для выполнения и<br>защиты <b>расчетно-<br/>графической работы</b><br>(реферата, эссе), <b>кон-<br/>трольных работ</b> для<br>заочной формы обу-<br>чения | Контрольные задания для<br><b>курсовой работы</b> (проекта)<br><br>Оценочные материалы для<br><b>индивидуальных (группо-<br/>вых) творческих работ</b> .<br><br><b>Прочие виды контрольных</b> |        |        |

| Вид контро-<br>ля                     | Категория образовательных целей, формы контроля                                                               |           |                                                                                                                                                       |                                                                                                             |        |        |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                       | Знание                                                                                                        | Понимание | Применение                                                                                                                                            | Анализ                                                                                                      | Синтез | Оценка |
|                                       |                                                                                                               |           |                                                                                                                                                       | Творчество                                                                                                  |        |        |
|                                       | Вопросы для кон-<br>трольных работ<br><br>Вопросы для самостоя-<br>тельной (домашней)<br>работы               |           | Контрольные задания<br>(задачи) для практи-<br>ческих работ и лабо-<br>раторных<br><br>Контрольные задачи<br>для самостоятельной<br>(домашней) работы | заданий на анализ, синтез,<br>оценку                                                                        |        |        |
| Итоговый<br>контроль по<br>дисциплине | Вопросы для экзамена<br>или зачета по дисцип-<br>лине<br>Вопросы для защиты<br>курсовой работы (про-<br>екта) |           | Контрольные задания<br>(задачи) для экзаме-<br>на или зачета                                                                                          | Прочие виды контрольных<br>заданий на анализ, синтез,<br>оценку (для защиты КР, КП,<br>экзамена или зачета) |        |        |

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

### 3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.