Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность декан МТФ Дини к рабочей программе «Оборудование для электрохимических уникальный программный ключ: и электрофизических методов обработки''

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

#### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

#### Задачи изучения дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
- получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;

получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины: ПК-5.3

Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности;

ПК-6.2

Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции;

ПК-6.3

Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку.

#### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

#### Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ: Декан факультета механико-технологического (наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 06 2023 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| «Оборудование д  | ля электрохимических и электрофизических методов обра- |
|------------------|--|
|                  | <u>ботки»</u>  |
|                  | (наименование дисциплины)                              |
| ОПОП ВО          | 15.04.01 Машиностроение                                |
| (шифр и наг      | менование направления подготовки (специальности)       |
| (профиль) Автома | тизация механообрабатывающего и сварочного производ-   |
|                  | ства   |
|                  | наименование направленности (профиля, специализации)   |
| форма обучения – | очная  |
|                  | (очная, очно-заочная, заочная)                         |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки <u>15.03.01</u> Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

| Зав. кафедрой Разработчик программы |      | -11    | _С.А. Чевычелов  |
|-------------------------------------|------|--------|------------------|
| к.т.н., доцент                      | Tru  | ak     | _И.Ю. Григоров   |
| Директор научной библио             | геки | Blakel | В.Г. Макаровская |

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»\_03\_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»\_07\_2024г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

| зав. кафедрой  |               |
|--|---------------|
|  |               |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомен      | дована к при- |
| менению в образовательном процессе на основании учебного | плана направ- |
| ления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Уч | еным советом  |
| университета протокол № «»20г. на засед                  | ании кафед-   |
| ры   |               |
| (наименование кафедры, дата, номер протокола)            |               |

зав. кафедрой

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

#### 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
- получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;
- получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|                                 |                           | T                     |                                 |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Планируемые результаты освоения |                           | Код<br>и наименование | Планируемые результаты          |
|                                 | основной профессиональной |                       | обучения по дисциплине,         |
| образовательной программы       |                           | индикатора            | соотнесенные с индикато-        |
|                                 | щии, закрепленные         | достижения            | рами достижения компе-          |
| 3a à                            | исциплиной)               | компетенции,          | тенций                          |
| код                             | наименование              | закрепленного         |                                 |
| компетенции                     | компетенции               | за дисциплиной        |                                 |
| ПК-5                            | Способен анализиро-       | ПК-5.3                | <b>Знать:</b> основы проектиро- |
|                                 | вать и обеспечивать       | Разрабатывает         | вания машиностроительных        |
|                                 | технологичность           | предложения по из-    | конструкций                     |
|                                 | конструкции деталей       | менению конструк-     | <b>Уметь:</b> применять основы  |
|                                 | изделий машино-           | ций деталей маши-     | проектирования машино-          |
|                                 | строения высокой          | ностроения высокой    | строительных конструкций        |
|                                 | сложности                 | сложности с целью     | в работе                        |
|                                 |                           | повышения их тех-     | Владеть: навыками приме-        |
|                                 |                           | нологичности          | нения основ проектирования      |
|                                 |                           |                       | машиностроительных кон-         |
|                                 |                           |                       | струкций                        |
| ПК-6                            | Способен разрабаты-       | ПК-6.2                | Знать: основные методы          |
|                                 | вать технические за-      | Разрабатывает тех-    | обеспечения технологично-       |
|                                 | дания и проектиро-        | нические задания на   | сти инструментов, приспо-       |
|                                 | вать технологиче-         | проектирование        | соблений и контрольно-          |
|                                 | скую оснастку, тех-       | сложных специаль-     | измерительной оснастки          |
|                                 | нологическое обору-       | ных металлорежу-      | <b>Уметь:</b> разрабатывать     |
|                                 | дование и средства        | щих инструментов,     | технические задания на          |
|                                 | автоматизации и ме-       | специальных при-      | проектирование сложных          |
|                                 | ханизации                 | способлений и кон-    | специальных металлоре-          |
|                                 |                           |                       | жущих инструментов, спе-        |
|                                 |                           | измерительной ос-     | циальных приспособлений и       |
|                                 |                           | настки, с обеспече-   | контрольно-измерительной        |

| Планируемые результаты освоения |                   | Код                | Планируемые результаты          |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|
| основной профессиональной       |                   | и наименование     | обучения по дисциплине,         |
| образовательной программы       |                   | индикатора         | соотнесенные с индикато-        |
|                                 | ции, закрепленные | достижения         | рами достижения компе-          |
| за д                            | исциплиной)       | компетенции,       | тенций                          |
| код                             | наименование      | закрепленного      |                                 |
| компетенции                     | компетенции       | за дисциплиной     |                                 |
|                                 |                   | нием технологично- | оснастки                        |
|                                 |                   | сти их конструкции | Владеть: методами разра-        |
|                                 |                   |                    | ботки технического задания      |
|                                 |                   |                    | на проектирование слож-         |
|                                 |                   |                    | ных специальных металло-        |
|                                 |                   |                    | режущих инструментов,           |
|                                 |                   |                    | специальных приспособле-        |
|                                 |                   |                    | ний и контрольно-               |
|                                 |                   |                    | измерительной оснастки          |
|                                 |                   | ПК-6.3             | <b>Знать:</b> единую систему    |
|                                 |                   | Готовит конструк-  | разработки конструктор-         |
|                                 |                   | торскую докумен-   | ской документации               |
|                                 |                   | тацию на разрабо-  | <b>Уметь:</b> оформлять конст-  |
|                                 |                   | танную технологи-  | рукторскую документацию         |
|                                 |                   | ческую оснастку    | на разработанную техноло-       |
|                                 |                   |                    | гическую оснастку               |
|                                 |                   |                    | <b>Владеть:</b> Навыками разра- |
|                                 |                   |                    | ботки конструкторской до-       |
|                                 |                   |                    | кументации согласно ЕСКД.       |
|                                 |                   |                    |                                 |

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» представляет дисциплину с индексом Б1.В.10 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

# 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

| Виды учебной работы                                     | Всего, |
|---|--------|
| Виды учесной расоты                                     | часов  |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 108    |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам | 36     |
| учебных занятий (всего)                                 |        |
| в том числе:  |        |
| лекции  | 18     |
| лабораторные занятия                                    | 18     |
| практические занятия                                    | -      |

| Виды учебной работы   | Всего,<br>часов |
|---|-----------------|
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                  | 71,9            |
| Контроль (подготовка к экзамену)                            | не предусмотрен |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего AттКР) | 0,1             |
| в том числе:  |                 |
| зачет   | 0,1             |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект)                                    | не предусмотрен |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)              | не предусмотрен |

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

**4.1 Содержание дисциплины** Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

|    | 1  | цержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)   |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| No | Раздел (тема) дисциплины                     |  |  |  |  |
| 1  | Введение.                                    | Содержание курса и его значение в подготовке специалистов для машиностроительного производства. История развития специальных методов обработки. Классификация электрофизических, электрохимических видов обработки и видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии. |  |  |  |
| 2  | Электроэрозионная обработ-ка.                | Общая характеристика процесса. Электрическая эрозия. Электроэрозионные методы обработки. Электроискровая обработка, электроимпульсная обработка и электроконтактная обработка.   |  |  |  |
| 3  | Размерная электрохимиче-<br>ская обработка.  | Классификация электрохимических методов обработки. Основные сведения из электрохимии. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка.   |  |  |  |
| 4  | Ультразвуковая обработка материалов.         | Оборудование для ультразвуковой обработки. Принцип действия ультразвуковых установок.  |  |  |  |
| 5  | Лучевые методы обработки.                    | Электронно-лучевая обработка - методы, оборудование, технологические возможности. Световая (лазерная) обработка. Виды лазеров, их технологические возможности.   |  |  |  |
| 6  | Плазменная обработка.                        | Методы, оборудование, технологические возможности.   |  |  |  |
| 7  | Специальные методы обработки давлением.      | Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование.   |  |  |  |
| 8  | Магнитно-абразивная обра-<br>ботка.          |  |  |  |  |
| 9  | Комбинированные методы обработки материалов. | Электроэрозионно-химическая обработка. Совместная ЭХО и УЗО. Технологические показатели  |  |  |  |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

| N <u>o</u> | Раздел (тема) дисциплины       | Виды         |                     |     |                | Формы теку-   | Компетен-    |
|------------|--------------------------------|--------------|---------------------|-----|----------------|---------------|--------------|
| $\Pi/\Pi$  |                                | деятельности |                     | сти | методические   | щего контроля | ции          |
|            |                                | лек.         | $N_{\underline{0}}$ | No  | материалы      | успеваемости  |              |
|            |                                | , час        | лаб                 | пр  |                |               |              |
| 1          | Введение.                      | 2            | 1                   | -   | У-2, У-1, У-   | УО - 2        | ПК-5.3; ПК-  |
|            |                                |              |                     |     | 3, Y-4, Y-5    |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 2          | Электроэрозионная обработка.   | 2            | 1,2                 | -   | У-2, У-1, У-3, | K - 4         | ПК-5.3; ПК-  |
|            |                                |              |                     |     | МУ-1, МУ-2     |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 3          | Размерная электрохимическая    | 2            | 3                   | -   | У-2, УМ-2      | К - 6         | ПК-5.3; ПК-  |
|            | обработка.                     |              |                     |     | МУ-3           |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 4          | Ультразвуковая обработка мате- | 2            | 4                   | -   | У-2, У-3,      | К - 8         | ПК-5.3; ПК-  |
|            | риалов.                        |              |                     |     | МУ-4           |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 5          | Лучевые методы обработки.      | 2            | 5                   |     | У-2, У-1, У-   | К -10         | ПК-5.3; ПК-  |
|            |                                |              |                     |     | 3              |               | 6.2; ПК-6.3. |
|            |                                |              |                     |     | МУ-5           |               |              |
| 6          | Плазменная обработка.          | 2            | 1                   | -   | У-2, У-5, У-   | УО -12, Т -   | ПК-5.3; ПК-  |
|            |                                |              |                     |     | 3              | 12            | 6.2; ПК-6.3. |
| 7          | Специальные методы обработки   | 2            | 1                   | -   | У-2, У-3       | УО -14        | ПК-5.3; ПК-  |
|            | давлением.                     |              |                     |     |                |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 8          | Магнитно-абразивная обработка. | 2            | -                   | -   | У-2, У-6       | T-16          | ПК-5.3; ПК-  |
|            |                                |              |                     |     |                |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 9          | Комбинированные методы обра-   | 2            | -                   | -   | У-2, У-7       | T-18          | ПК-5.3; ПК-  |
|            | ботки материалов.              |              |                     |     |                |               | 6.2; ПК-6.3. |

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

**4.2.1** Лабораторные работы Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| No | Наименование лабораторной работы                                 | Объем, час. |
|----|--|-------------|
| 1  | Электроэрозионная обработка                                      | 2           |
| 2  | Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ | 4           |
| 3  | Электрохимическая обработка                                      | 2           |
| 4  | Ультразвуковая обработка   | 4           |
| 5  | Лазерный раскрой материала                                       | 6           |
|    | ИТОГО  | 18          |

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

| № | Наименование раздела учебной дисциплины | Срок выпол-<br>нения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|---|---|----------------------|--|
| 1 | Введение.                               | 1 неделя             | 6  |
| 2 | Электроэрозионная обработка.            | 2-3 недели           | 6  |
| 3 | Размерная электрохимическая обработка.  | 4-5 недели           | 6  |
| 4 | Ультразвуковая обработка материалов.    | 6-7 недели           | 8  |

| 5 | Лучевые методы обработки.                    | 8-9 недели   | 8    |
|---|--|--------------|------|
| 6 | Плазменная обработка.                        | 10-11 недели | 8    |
| 7 | Специальные методы обработки давлением.      | 12-13 недели | 10   |
| 8 | Магнитно-абразивная обработка.               | 14-15 недели | 10   |
| 9 | Комбинированные методы обработки материалов. | 16-17 недели | 9,9  |
|   | ИТОГО  |              | 71,9 |

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - вопросов к зачету;
  - -методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д. *типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

#### 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

|                     | Наименование раздела (лекции, практического | Используемые интерактив-   | Объем, |
|---------------------|---|----------------------------|--------|
| $N_{\underline{0}}$ | или лабораторного занятия)                  | ные образовательные техно- | час.   |
|                     | или лаоораторного занятия)                  | логии                      |        |
| 1                   | Лекция 1 Введение.                          | Дискуссия                  | 2      |
| 2                   | Лекция 2 Электроэрозионная обработка.       | Деловая игра               | 2      |
| 3                   | Лекция 3 Размерная электрохимическая обра-  | Лекция с ошибками          | 2      |
|                     | ботка.                                      |                            |        |

| 4   | Лабораторная работа №1 Электроэрозионная   | Кейс-технология        | 2  |
|-----|--|------------------------|----|
|     | обработка                                  |                        |    |
| 5   | Лабораторная работа №2 Моделирование обра- | Компьютерные симуляции | 2  |
|     | ботки детали на электроэрозионном станке с |                        |    |
|     | ЧПУ  |                        |    |
| 6   | Лабораторная работа №3 Электрохимическая   | Мозговой штурм         | 2  |
|     | обработка                                  |                        |    |
| Ито | го:  |                        | 12 |

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

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

|  | тапы формирования   |                                      |  |  |  |  |
|--|---|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Код и наименование ко Этапы формирования компетенций |   |                                      |  |  |  |  |
| тенции   | и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении |                                      |  |  |  |  |
|  | торых формируется д   | торых формируется данная компетенция |  |  |  |  |
|  | начальный   | основной                             | завершающий                            |  |  |  |
| 1  | 2   | 3                                    | 4                                      |  |  |  |
| ПК-5.3<br>Разрабатывает пред-                        |   | САЕ-системы в машиностроении,        | Расчет, моделиро-<br>вание и конструи- |  |  |  |
| ложения по измене-                                   |   | Специальные мето-                    | рование оборудова-                     |  |  |  |
| нию конструкций де-                                  |   | ды упрочнения де-                    | ния с компьютер-                       |  |  |  |
| талей машинострое-                                   |   | талей, Методы и                      | ным управлением,                       |  |  |  |
| ния высокой сложно-                                  |   | технологии получе-                   | Оборудование для                       |  |  |  |
| сти с целью повыше-                                  |   | ния упрочняющих и                    | электрохимических                      |  |  |  |
| ния их технологично-                                 |   | защитных покры-                      | и электрофизиче-                       |  |  |  |
| сти  |   | тий.                                 | ских методов обра-                     |  |  |  |
|  |   |                                      | ботки, Производст-                     |  |  |  |
|  |   |                                      | венная предди-                         |  |  |  |
|  |   |                                      | пломная практика.                      |  |  |  |
| ПК-6.2   | Геометрическая  | Специальные мето-                    | Оборудование для                       |  |  |  |
| Разрабатывает техни-                                 | теория проектиро-   | ды упрочнения де-                    | электрохимических                      |  |  |  |
| ческие задания на                                    | вания режущего ин-  | талей, Методы и                      | и электрофизиче-                       |  |  |  |
| проектирование                                       | струмента.  | технологии получе-                   | ских методов обра-                     |  |  |  |
| сложных специальных                                  |   | ния упрочняющих и                    | ботки.                                 |  |  |  |
| металлорежущих ин-                                   |   | защитных покры-                      |  |  |  |  |
| струментов, специ-                                   |   | тий.                                 |  |  |  |  |
| альных приспособле-                                  |   |                                      |  |  |  |  |
| ний и контрольно-                                    |   |                                      |  |  |  |  |
| измерительной осна-                                  |   |                                      |  |  |  |  |
| стки, с обеспечением                                 |   |                                      |  |  |  |  |
| технологичности их                                   |   |                                      |  |  |  |  |
| конструкции  |   |                                      |  |  |  |  |
| ПК-6.3   | Производство свар-  | Производство свар-                   | Производство свар-                     |  |  |  |
| 1  |   | 1 1                                  | * '' I                                 |  |  |  |
| Готовит конструктор-                                 | ных конструкций,  | ных конструкций,                     | ных конструкций,                       |  |  |  |

| на разработанную    | электрохимических  | электрохимических  | электрохимических  |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| технологическую ос- | и электрофизиче-   | и электрофизиче-   | и электрофизиче-   |
| настку              | ских методов обра- | ских методов обра- | ских методов обра- |
|                     | ботки.             | ботки.             | ботки.             |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компе-                              | Показатели  | Критерии и шкала оценивания компетенций  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| тенции/                                 | оценивания  | Пороговый Продвинутый Высокий  |   | Высокий   |
| этап                                    | компетенций   | (удовлетворитель-<br>ный)  | (хорошо)  | (отлично)   |
| 2                                       | 1   | 3  | 4   | 5   |
| ПК-5 начальный, основной, завершаю- щий | ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности | Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме; Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе в неполном объёме; Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме. | Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы | Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме |
| ПК-6                                    | ПК-6.2  | Знать: основные  | Знать: основные   | ном объеме Знать: основные  |
| начальный,                              | Разрабатывает   | методы обеспече-   | методы обеспече-  | методы обеспече-  |
| основной,                               | технические   | ния технологично-  | ния технологич-   | ния технологич-   |
| завершаю-                               | задания на  | сти инструментов,  | ности инструмен-  | ности инструмен-  |
| щий                                     | проектирова-  | приспособлений и   | тов, приспособле-   | тов, приспособле-   |

ние сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной оснастки, с обеспеченитехнологичности конструкции

контрольноизмерительной оснастки в неполном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной оснастки в неполном объеме Владеть: метода-

ми разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной оснастки в неполном объеме

ний и контрольноизмерительной оснастки в целом успешно, но coдержащие OTдельные пробелы Уметь: разрабатехничетывать ские задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной оснастки в целом успешно, но содержащие OTдельные пробелы Владеть: методаразработки технического дания на проектирование сложных специальных таллорежущих инструментов, специальных приспособлений И контрольноизмерительной оснастки в целом успешно, но coдержащие OTдельные пробелы

ний и контрольноизмерительной оснастки в полном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной оснастки в полном объеме Владеть: методаразработки ΜИ технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений контрольноизмерительной оснастки в полном объеме

ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку Знать: единую систему разработконструктордокументаской ции в неполном объеме Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку в неполном объеме

Знать: единую систему разработконструктордокументаской ции в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработехнолотанную

Знать: единую систему разработконструктордокументаской ЦИИ на уровне сформированных систематических представлений полном объеме Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разрабо-

| Владеть: Навы-   | гическую оснаст- | танную техноло-  |
|------------------|------------------|------------------|
| ками разработки  | ку в целом ус-   | гическую оснаст- |
| конструкторской  | пешно, но содер- | ку на уровне     |
| документации со- | жащие отдельные  | сформированных   |
| гласно ЕСКД в    | пробелы          | систематических  |
| неполном объеме  | Владеть: Навы-   | представлений в  |
|                  | ками разработки  | полном объеме    |
|                  | конструкторской  | Владеть: Навы-   |
|                  | документации со- | ками разработки  |
|                  | гласно ЕСКД в    | конструкторской  |
|                  | целом успешно,   | документации со- |
|                  | но содержащие    | гласно ЕСКД на   |
|                  | отдельные пробе- | уровне сформи-   |
|                  | лы               | рованных систе-  |
|                  |                  | матических пред- |
|                  |                  | ставлений в пол- |
|                  |                  | ном объеме       |

# 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| <b>№</b><br>π/ | Раздел (тема) дисциплины                         | Код контроли-<br>руемой компе- | =                                |   | ;                   | Описание шкал оце- |
|----------------|--|--------------------------------|----------------------------------|---|---------------------|--------------------|
| П              |  | тенции (или её части)          |                                  | наимено-                                | <b>№</b><br>заданий | нивания            |
| 1              | 2  | 3                              | 4                                | 5                                       | 6                   | 7                  |
| 1              | Введение.  | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3         | Лекция, СРС                      | Вопросы<br>для уст-<br>ного оп-<br>роса | 1-20                | Согласно табл. 7.2 |
| 2              | Электроэрозионная обработка.                     | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3         | Лекция, СРС, лабораторные работы | Вопросы<br>для кол-<br>локвиума         | 1-20                | Согласно табл. 7.2 |
|                |  |                                |                                  | Задания к лаб. № 1                      | 1-7                 |                    |
|                |  |                                |                                  | Задания к<br>лаб. № 2                   | 1-7                 |                    |
| 3              | Размерная электро-<br>химическая обра-<br>ботка. | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3         | Лекция, СРС, лабораторная работа | Вопросы<br>для кол-<br>локвиума         | 21-40               | Согласно табл. 7.2 |
|                |  |                                |                                  | Задания к<br>лаб. № 3                   | 1-7                 |                    |
| 4              | Ультразвуковая обработка материалов.             | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3         | Лекция, СРС, лабораторная работа | Вопросы<br>для кол-<br>локвиума         | 41-60               | Согласно табл. 7.2 |
|                |  |                                |                                  | Задания к<br>лаб. № 4                   | 1-7                 |                    |
| 5              | Лучевые методы обработки.                        | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3         | Лекция, СРС, лабораторная работа | Вопросы<br>для кол-<br>локвиума         | 61-80               | Согласно табл. 7.2 |
|                |  |                                |                                  | Задания к<br>лаб. № 5                   | 1-7                 |                    |

| 6 | Плазменная обра-<br>ботка.                   | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | Вопросы<br>для уст-<br>ного оп-<br>роса<br>БТЗ | 21-40 | Согласно табл. 7.2 |
|---|--|------------------------|-------------|--|-------|--------------------|
| 7 | Специальные методы обработки давлением.      | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | Вопросы<br>для уст-<br>ного оп-<br>роса        | 41-60 | Согласно табл. 7.2 |
| 8 | Магнитно-<br>абразивная обра-<br>ботка.      | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | БТ3  | 16-35 | Согласно табл. 7.2 |
| 9 | Комбинированные методы обработки материалов. | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | БТ3  | 36-50 | Согласно табл. 7.2 |

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Введение»

- 1. История развития специальных методов обработки;
- 2. Классификация электрохимических видов обработки;
- 3. Классификация электрофизических видов обработки;
- 4. Классификация видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Электроэрозионная обработка»

- 1. Что такое электроэрозионная обработка и какие материалы могут быть обработаны с ее помощью?
  - 2. Какие типы электроэрозионных станков существуют и как они работают?
- 3. Какие процессы происходят при электроэрозионной обработке и как это влияет на качество обработки?
- 4. Каковы преимущества и недостатки использования электроэрозионного оборудования?

Вопросы в тестовой форме по теме 6. «Плазменная обработка» Выберите материалы, которые можно сварить только с помощью плазменной сварки?

- Сплавы
- Олово
- Цветные металлы
- Аллюминий

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

## Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностноориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

| Задание в закрытой форме:   |        |
|---|--------|
| В каких случаях целесообразно применение электроннолучевой плавки?          |        |
| Выберите один ответ:  |        |
| при производстве сплавов на основе Cr и Mg                                  |        |
| при производстве быстрорежущей стали  |        |
| при производстве сплавов на основе Ag и Au                                  |        |
| при производстве сплавов на основе Ni и Ti                                  |        |
| Задание в открытой форме:   |        |
| Вставьте пропущенное слово: К плазменно-механической материалов с           | тносят |
| совокупность операций по термическому разупрочнению плазменной дугой и пос. | педую- |

щему удалению с заготовки слоя металла режущим инструментом.

Задание на установление правильной последовательности, При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

| № | Действие  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | Начать процесс лазерной обработки, перемещая луч вдоль поверхности детали.    |  |  |  |
|   | Нанести на поверхность детали защитный слой, например, лак или краску, чтобы  |  |  |  |
|   | предотвратить нагрев и повреждение материала.                                 |  |  |  |
|   | Установить деталь на лазерном станке, используя специальные зажимы или тиски. |  |  |  |
|   | После завершения обработки удалить защитный слой и проверить качество обра-   |  |  |  |

| ботки   |
|---|
| Включить лазер и настроить его мощность и скорость движения луча        |
| Очистить и смазать деталь, если это необходимо, для улучшения ее работы |

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие металлов параметрам обработки.

Таблица 1.1 – Ориентировочные соотношения между параметрами лазерной резки

| Металл                 | Толщина, мм | Мощность излучения, Вт | Скорость резания, м/мин |
|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| Инструментальная сталь | 1,0         | 100                    | 1,6                     |
|                        | 0,5         | 250                    | 0,635                   |
|                        | 1,2         | 400                    | 4,6                     |
| Малоуглеродистая сталь | 2,2         | 850                    | 1,8                     |
|                        | 3,0         | 400                    | 1,7                     |
|                        | 1           | 100                    | 0,94                    |
|                        | 0,5         | 250                    | 2,6                     |
| Титан                  | 1,3         | 400                    | 4,6                     |
|                        | 2,5         | 400                    | 1,27                    |
|                        | 3,2         | 400                    | 1,15                    |
|                        | 9,0         | 850                    | 0,35                    |
|                        | 4,7         | 20000                  | 1,27                    |
| Нержавеющая сталь      | 1,0         | 600                    | 1,50                    |
|                        | 0,5         | 850                    | 3,2                     |

Компетентностно-ориентированная задача:

- 1. Плазменная обработка металлов в механических цехах сопровождается значительным шумом. Уровень звукового и ультразвукового давления на рабочем месте оператора составляет при напылении 125–135 дБА, при резке 105–119 дБА. Шум характеризуется широким спектром с максимумом на высоких и низких частотах, и зависит от скорости плазменного потока. Плазменное напыление сопровождается значительным ультрафиолетовым излучением. Укажите средства защиты глаз, лица и органов слуха (название и характеристики).
- 2.Выберете оборудование и режимы плазменной сварки обечайки из стали 12X18H10T толщиной 1мм, обоснуйте свой выбор.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма  | 1    |  | Максимальный балл |  |
|--|------|--|-------------------|--|
| контроля   | балл | примечание   | Балл              | примечание   |
| Лекция №1. Введение                                    | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лекция №2. Электроэрозионная обработка                 | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лабораторная работа №1                                 | 3    | Выполнил, но «не защитил»                              | 5                 | Выполнил и «защитил»   |
| Лекция №3. Размерная электрохимическая обработка       | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лекция №4. Ультразвуковая обработ-<br>ка материалов    | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лабораторная работа №2                                 | 3    | Выполнил, но «не защитил»                              | 5                 | Выполнил и «защитил»   |
| Лабораторная работа №3                                 | 3    | Выполнил, но «не защитил»                              | 5                 | Выполнил и «защитил»   |
| Лекция №5. Лучевые методы обра-<br>ботки               | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лекция №6. Плазменная обработка                        | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 5                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лабораторная работа №4                                 | 3    | Выполнил, но «не защитил»                              | 5                 | Выполнил и «защитил»   |
| Лекция №7. Специальные методы обработки давлением      | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 2                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лекция №8. Магнитно-абразивная обработка               | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 3                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лекция №9. Комбинированные методы обработки материалов | 0    | Материал усвоен менее чем на 50%                       | 3                 | Материал усвоен более чем на 90%   |
| Лабораторная работа №5                                 | 3    | Выполнил, но «не защитил»                              | 5                 | Выполнил и «защитил»   |
| CPC  |      |  | 23                |  |
| Итого  | 15   |  | 48                |  |
| Посещаемость   |      |  | 16                |  |
| Зачет  | 0    | 0% правильных ответов                                  | 36                | 100% правильных ответов  |
| Сумма  |      | Присутствовал на лекциях, выполнил лабораторные работы | 100               | Материал лекций усвоен более чем на 50%, выполнил и защитил лабораторные работы, подготовил и доложил доклад |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности 2 балла,
- задание на установление соответствия 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

#### 8.1. Основная учебная литература

- 1. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В. Н. Фещенко. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 789 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257 (дата обращения 16.07.2023) . Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 2. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов: пособие для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / Т. Е. Коршунова. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. 212 с. —URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа: по подписке. Текст: электронный.

#### 8.2. Дополнительная учебная литература

- 2. Гладуш, Г. Г. Физические основы лазерной обработки материалов : монография / Г. Г. Гладуш, И. Ю. Смуров. Москва : Физматлит, 2017. 592 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485254 (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 3. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов /монография. А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. Москва : Физматлит, 2017. 416 с. –URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 4. Григорьев, Сергей Николаевич. Технология обработки концентрированными потоками энергии: учебное пособие / С. Н. Григорьев, Е. В. Смоленцев, М. А. Волосова. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 280 с. Текст: непосредственный.
- 5. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник . Минск : Беларуская навука, 2021. 406 с. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.

#### 8.3. Перечень методических указаний

- 6. Электроэрозионная обработка: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. Курск: ЮЗГУ, 2023. 7 с. Загл. с титул. экрана. Текст: электронный.
- 7. Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Че-

вычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 15 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

- 8. Электрохимическая обработка: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. Курск: ЮЗГУ, 2023. 9 с. Загл. с титул. экрана. Текст: электронный.
- 9. Ультразвуковая обработка: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. Курск: ЮЗГУ, 2023. 8 с. Загл. с титул. экрана. Текст: электронный.

#### 8.4. Другие учебно-методические материалы

- 1. СТИН отраслевой журнал;
- 2. Вестник машиностроения отраслевой журнал;
- 3. Технология машиностроения отраслевой журнал.

#### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/
- 2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library
  - 3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>

#### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темя, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опята устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных ы учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых

и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины — закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

При изучении дисциплины используются: компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28), Мультимедийный проектор, Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт Установка электроискровая А 207-86

## 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в

письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер<br>изменения | Номера страниц       |                      |                               | Всего<br>страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |  |
|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|------|--|--|
|                    | изме-<br>нён-<br>ных | заме-<br>нён-<br>ных | анну-<br>лиро-<br>ван-<br>ных | новых            |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |
|                    |                      |                      |                               |                  |      |  |  |

#### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

#### Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ: Декан факультета механико-технологического (наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«<u>30</u>» 06 20<u>23</u> г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| «Оборудование для | электрохимических и электрофизических методов обра- |
|-------------------|---|
|                   | <u>ботки»</u>                                       |
|                   | (наименование дисциплины)                           |
| ОПОП ВО           | 15.04.01 Машиностроение                             |
| (шифр и наиме     | нование направления подготовки (специальности)      |
| (профиль) Автомат | изация механообрабатывающего и сварочного производ- |
|                   | ства  |
| на                | менование направленности (профиля, специализации)   |
| форма обучения –  | заочная   |
|                   | (очная, очно-заочная, заочная)                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки <u>15.03.01</u> Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

| Зав. кафедрой Разработчик программы |      | -11/   | _С.А. Чевычелов  |
|-------------------------------------|------|--------|------------------|
| к.т.н., доцент                      | Tu   | at     | _И.Ю. Григоров   |
| Директор научной библио             | геки | Blanch | В.Г. Макаровская |

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»\_03\_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»\_07\_2024г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

| The state of the s |    |
|--|----|
| зав. кафедрой  |    |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к при  | 1- |
| менению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки <u>15.04.01 Машиностроение</u> , одобренного Ученым совето университета протокол № «»20г. на заседании каферры   | M  |
| ры<br>(наименование кафедры, дата, номер протокола)  |    |
| зав. кафедрой  |    |

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

#### 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
- получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;
- получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| -                         |                      | T                   |                                |
|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|
|                           | результаты освоения  | Код                 | Планируемые результаты         |
|                           | профессиональной     | и наименование      | обучения по дисциплине,        |
| образовательной программы |                      | индикатора          | соотнесенные с индикато-       |
|                           | щии, закрепленные    | достижения          | рами достижения компе-         |
| 3a à                      | исциплиной)          | компетенции,        | тенций                         |
| код                       | наименование         | закрепленного       |                                |
| компетенции               | компетенции          | за дисциплиной      |                                |
| ПК-5                      | Способен анализиро-  | ПК-5.3              | Знать: основы проектиро-       |
|                           | вать и обеспечивать  | Разрабатывает       | вания машиностроительных       |
|                           | технологичность      | предложения по из-  | конструкций                    |
|                           | конструкции деталей  | менению конструк-   | <b>Уметь:</b> применять основы |
|                           | изделий машино-      | ций деталей маши-   | проектирования машино-         |
|                           | строения высокой     | ностроения высокой  | строительных конструкций       |
|                           | сложности            | сложности с целью   | в работе                       |
|                           |                      | повышения их тех-   | Владеть: навыками приме-       |
|                           |                      | нологичности        | нения основ проектирования     |
|                           |                      |                     | машиностроительных кон-        |
|                           |                      |                     | струкций                       |
| ПК-6                      | Способен разрабаты-  | ПК-6.2              | Знать: основные методы         |
|                           | вать технические за- | Разрабатывает тех-  | обеспечения технологично-      |
|                           | дания и проектиро-   | нические задания на | сти инструментов, приспо-      |
|                           | вать технологиче-    | проектирование      | соблений и контрольно-         |
|                           | скую оснастку, тех-  | сложных специаль-   | измерительной оснастки         |
|                           | нологическое обору-  | ных металлорежу-    | <b>Уметь:</b> разрабатывать    |
| дование и средства        |                      | щих инструментов,   | технические задания на         |
|                           | автоматизации и ме-  | специальных при-    | проектирование сложных         |
|                           | ханизации            | способлений и кон-  | специальных металлоре-         |
|                           |                      | трольно-            | жущих инструментов, спе-       |
|                           |                      | измерительной ос-   | циальных приспособлений и      |
|                           |                      | настки, с обеспече- | контрольно-измерительной       |

| Планируемые               | Планируемые результаты освоения |                    | Планируемые результаты          |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| основной профессиональной |                                 | и наименование     | обучения по дисциплине,         |
| образовательной программы |                                 | индикатора         | соотнесенные с индикато-        |
| (компетен                 | ции, закрепленные               | достижения         | рами достижения компе-          |
| за д                      | исциплиной)                     | компетенции,       | тенций                          |
| код                       | наименование                    | закрепленного      |                                 |
| компетенции               | компетенции                     | за дисциплиной     |                                 |
|                           |                                 | нием технологично- | оснастки                        |
|                           |                                 | сти их конструкции | Владеть: методами разра-        |
|                           |                                 |                    | ботки технического задания      |
|                           |                                 |                    | на проектирование слож-         |
|                           |                                 |                    | ных специальных металло-        |
|                           |                                 |                    | режущих инструментов,           |
|                           |                                 |                    | специальных приспособле-        |
|                           |                                 |                    | ний и контрольно-               |
|                           |                                 |                    | измерительной оснастки          |
|                           |                                 | ПК-6.3             | <b>Знать:</b> единую систему    |
|                           |                                 | Готовит конструк-  | разработки конструктор-         |
|                           |                                 | торскую докумен-   | ской документации               |
|                           |                                 | тацию на разрабо-  | <b>Уметь:</b> оформлять конст-  |
|                           |                                 | танную технологи-  | рукторскую документацию         |
|                           |                                 | ческую оснастку    | на разработанную техноло-       |
|                           |                                 |                    | гическую оснастку               |
|                           |                                 |                    | <b>Владеть:</b> Навыками разра- |
|                           |                                 |                    | ботки конструкторской до-       |
|                           |                                 |                    | кументации согласно ЕСКД.       |
|                           |                                 |                    |                                 |

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» представляет дисциплину с индексом Б1.В.10 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

# 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

| Виды учебной работы                                     | Всего,          |
|---|-----------------|
| Виды учестой рассты                                     | часов           |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 108             |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам | 12              |
| учебных занятий (всего)                                 |                 |
| в том числе:  |                 |
| лекции  | 4               |
| лабораторные занятия                                    | 8               |
| практические занятия                                    | -               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)              | 91,9            |
| Контроль (подготовка к экзамену)                        | не предусмотрен |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего    | 0,1             |
| АттКР)  |                 |
| в том числе:  |                 |
| зачет   | 0,1             |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект)                                | не предусмотрен |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)          | не предусмотрен |
| Контроль/зачет (подготовка к зачету)                    | 4               |

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| No | Раздел (тема) дисциплины   | Содержание   |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 1  | Введение.  | Содержание курса и его значение в подготовке специалистов для машиностроительного производства. История развития специальных методов обработки. Классификация электрофизических, электрохимических видов обработки и видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии. |  |  |  |
| 2  | Электроэрозионная обработ-ка.                                    | Общая характеристика процесса. Электрическая эрози Электроэрозионные методы обработки. Электроискрова обработка, электроимпульсная обработка и электроког тактная обработка.   |  |  |  |
| 3  | Размерная электрохимическая обработка.                           | Классификация электрохимических методов обработки. Основные сведения из электрохимии. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка.   |  |  |  |
| 4  | Ультразвуковая обработка материалов.                             | Оборудование для ультразвуковой обработки. Принцип действия ультразвуковых установок.  |  |  |  |
| 5  | Лучевые методы обработки.  | Электронно-лучевая обработка - методы, оборудование, технологические возможности. Световая (лазерная) обработка. Виды лазеров, их технологические возможности.   |  |  |  |
| 6  | 6 Плазменная обработка. Методы, оборудование, технологические во |  |  |  |  |
| 7  | Специальные методы обработки давлением.                          | Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование.   |  |  |  |
| 8  | Магнитно-абразивная обра-<br>ботка.                              | Разновидности магнитно - абразивной обработки. Скругление кромок и удаление заусенцев в рассверленных от-  |  |  |  |

|   |   | верстиях. Очистка катаной проволоки от окалины. Очитка |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   |   | печатных плат. Измельчение материалов.                 |  |  |
| 0 | Комбинированные методы                                      | Электроэрозионно-химическая обработка. Совместная      |  |  |
| 9 | обработки материалов. ЭХО и УЗО. Технологические показатели |  |  |  |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

|           | таолица 4.1.2 — Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение |              |                     |                     |                                       |               |              |
|-----------|---|--------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------|--------------|
| No        | Раздел (тема) дисциплины  | Виды         |                     |                     | Учебно-                               | Формы теку-   | Компетен-    |
| $\Pi/\Pi$ |   | деятельности |                     | сти                 | методические                          | щего контроля | ции          |
|           |   | лек.         | $N_{\underline{0}}$ | $N_{\underline{0}}$ | материалы                             | успеваемости  |              |
|           |   | , час        | лаб                 | пр                  |                                       |               |              |
| 1         | Введение.   | 2            | -                   | -                   | У-2, У-1, У-                          | УО - 2        | ПК-5.3; ПК-  |
|           |   |              |                     |                     | 3, Y-4, Y-5                           |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 2         | Электроэрозионная обработка.  | 2            | 1,2                 | -                   | У-2, У-1, У-3,                        | K - 4         | ПК-5.3; ПК-  |
|           |   |              |                     |                     | МУ-1, МУ-2                            |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 3         | Размерная электрохимическая   | 2            | 3                   | -                   | У-2, УМ-2                             | К - 6         | ПК-5.3; ПК-  |
|           | обработка.  |              |                     |                     | МУ-3                                  |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 4         | Ультразвуковая обработка мате-                                      | 2            | 4                   | -                   | У-2, У-3,                             | К - 8         | ПК-5.3; ПК-  |
|           | риалов.   |              |                     |                     | МУ-4                                  |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 5         | Лучевые методы обработки.   | 2            | 5                   |                     | У-2, У-1, У-                          | К -10         | ПК-5.3; ПК-  |
|           |   |              |                     |                     | 3                                     |               | 6.2; ПК-6.3. |
|           |   |              |                     |                     | МУ-5                                  |               |              |
| 6         | Плазменная обработка.   | 2            | -                   | -                   | У-2, У-5, У-                          | УО -12, Т -   | ПК-5.3; ПК-  |
|           | •   |              |                     |                     | 3                                     | 12            | 6.2; ПК-6.3. |
| 7         | Специальные методы обработки  | 2            | -                   | -                   | У-2, У-3                              | УО -14        | ПК-5.3; ПК-  |
|           | давлением.  |              |                     |                     |                                       |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 8         | Магнитно-абразивная обработка.                                      | 2            | -                   | -                   | У-2, У-6                              | T-16          | ПК-5.3; ПК-  |
|           |   |              |                     |                     | , , , , , , , , , , , , , , , , , , , |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 9         | Комбинированные методы обра-  | 2            | -                   | -                   | У-2, У-7                              | T-18          | ПК-5.3; ПК-  |
|           | ботки материалов.   |              |                     |                     | ,                                     |               | 6.2; ПК-6.3. |
| 17        | - I <i>f</i> T  |              |                     |                     |                                       |               | *            |

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

#### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| No | Наименование лабораторной работы                                 | Объем, час. |
|----|--|-------------|
| 1  | Электроэрозионная обработка                                      | 2           |
| 2  | Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ | 4           |
| 3  | Электрохимическая обработка                                      | 2           |
| 4  | Ультразвуковая обработка   | 4           |
| 5  | Лазерный раскрой материала                                       | 6           |
|    | ИТОГО  | 18          |

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

|                    |  |              | Время, затра- |
|--------------------|--|--------------|---------------|
| $N_{\overline{0}}$ | Наименование раздела учебной дисциплины      | Срок выпол-  | чиваемое на   |
|                    | тинменование раздела у теоной диециплины     | нения        | выполнение    |
|                    |  |              | СРС, час.     |
| 1                  | Введение.                                    | 1 неделя     | 6             |
| 2                  | Электроэрозионная обработка.                 | 2-3 недели   | 6             |
| 3                  | Размерная электрохимическая обработка.       | 4-5 недели   | 6             |
| 4                  | Ультразвуковая обработка материалов.         | 6-7 недели   | 18            |
| 5                  | Лучевые методы обработки.                    | 8-9 недели   | 18            |
| 6                  | Плазменная обработка.                        | 10-11 недели | 8             |
| 7                  | Специальные методы обработки давлением.      | 12-13 недели | 10            |
| 8                  | Магнитно-абразивная обработка.               | 14-15 недели | 10            |
| 9                  | Комбинированные методы обработки материалов. | 16-17 недели | 9,9           |
|                    | ИТОГО  |              | 91,9          |

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;
- -методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д. *типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

#### 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| №   | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)                          | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем,<br>час. |
|-----|---|---|----------------|
| 1   | Лекция 1 Введение.  | Дискуссия   | 2              |
| 2   | Лекция 2 Электроэрозионная обработка.   | Деловая игра  | 2              |
| 3   | Лекция 3 Размерная электрохимическая обработка.   | Лекция с ошибками                                     | 2              |
| 4   | Лабораторная работа №1 Электроэрозионная обработка  | Кейс-технология                                       | 2              |
| 5   | Лабораторная работа №2 Моделирование обра-<br>ботки детали на электроэрозионном станке с<br>ЧПУ | Компьютерные симуляции                                | 2              |
| 6   | Лабораторная работа №3 Электрохимическая обработка  | Мозговой штурм  | 2              |
| Ито | го:   |   | 12             |

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

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование ко | Этапы формирования компетенций      |   |                   |  |  |  |
|-----------------------|-------------------------------------|---|-------------------|--|--|--|
| тенции                | и дисциплины (моду                  | и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении |                   |  |  |  |
|                       | торых формируется д                 | анная компетенция   |                   |  |  |  |
|                       | начальный                           | основной  | завершающий       |  |  |  |
| 1                     | 2                                   | 3   | 4                 |  |  |  |
| ПК-5.3                |                                     | САЕ-системы в   | Расчет, моделиро- |  |  |  |
| Разрабатывает пред-   |                                     | машиностроении,   | вание и конструи- |  |  |  |
| ложения по измене-    | Специальные мето- рование оборудова |   |                   |  |  |  |
| нию конструкций де-   | ды упрочнения де- ния с компьютер-  |   |                   |  |  |  |
| талей машинострое-    | талей, Методы и ным управлением,    |   |                   |  |  |  |
| ния высокой сложно-   | технологии получе- Оборудование для |   |                   |  |  |  |
| сти с целью повыше-   |                                     | ния упрочняющих и   | электрохимических |  |  |  |

| ния их технологичности  ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольноизмерительной осна- | Геометрическая теория проектирования режущего инструмента. | защитных покрытий.  Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий. | и электрофизических методов обработки, Производственная преддипломная практика. Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки. |
|--|--|---|---|
| стки, с обеспечением технологичности их конструкции  |  |   |   |
| ПК-6.3   | Производство свар-   | Производство свар-  | Производство свар-  |
| Готовит конструктор-   | ных конструкций,   | ных конструкций,  | ных конструкций,  |
| скую документацию  | Оборудование для   | Оборудование для  | Оборудование для  |
| на разработанную   | электрохимических  | электрохимических   | электрохимических   |
| технологическую ос-  | и электрофизиче-   | и электрофизиче-  | и электрофизиче-  |
| настку   | ских методов обра-   | ских методов обра-  | ских методов обра-  |
|  | ботки.   | ботки.  | ботки.  |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компе- | Показатели    | Критерии и        | шкала оценивания к | омпетенций       |  |
|------------|---------------|-------------------|--------------------|------------------|--|
| тенции/    | оценивания    | Пороговый         | Продвинутый        | Высокий          |  |
| этап       | компетенций   | (удовлетворитель- | (хорошо)           | (ончилто)        |  |
|            |               | ный)              |                    |                  |  |
| 2          | 1             | 3                 | 4                  | 5                |  |
| ПК-5       | ПК-5.3        | Знать: основы     | Знать: основы      | Знать: основы    |  |
| начальный, | Разрабатывает | проектирования    | проектирования     | проектирования   |  |
| основной,  | предложения   | машинострои-      | машинострои-       | машинострои-     |  |
| завершаю-  | по изменению  | тельных конст-    | тельных конст-     | тельных конст-   |  |
| щий        | конструкций   | рукций в непол-   | рукций в целом     | рукций на уровне |  |
|            | деталей ма-   | ном объёме;       | успешно, но со-    | сформированных   |  |
|            | шиностроения  | Уметь: применять  | держащие от-       | систематических  |  |
|            | высокой       | основы проекти-   | дельные пробелы    | представлений в  |  |
|            | сложности с   | рования машино-   | Уметь: приме-      | полном объеме    |  |
|            | целью повы-   | строительных      | нять основы про-   | Уметь: приме-    |  |
|            | шения их тех- | конструкций в ра- | ектирования ма-    | нять основы про- |  |
|            | нологичности  | боте в неполном   | шиностроитель-     | ектирования ма-  |  |
|            |               | объёме;           | ных конструкций    | шиностроитель-   |  |

в целом успешно, Владеть: навыканых конструкций применения содержащие на уровне сфор-МИ мированных сиспроектироотдельные пробеоснов машинования ЛЫ тематических строительных Владеть: навыпредставлений конструкций в неками применения полном объеме полном объёме. основ проектиро-Владеть: навымашиноками применения вания строительных основ проектироконструкций вания машиностроительных целом успешно, содержащие конструкций но уровне отдельные пробесформированных систематических представлений в полном объеме ПК-6 ПК-6.2 Знать: основные Знать: Знать: основные основные Разрабатывает обеспечеметоды обеспечеметоды обеспеченачальный, методы технические ния технологичнотехнологичтехнологичосновной, ния ния завершаюсти инструментов, ности инструменности инструмензадания на приспособлений и тов, приспособлетов, приспособлещий проектироваконтрольноний и контрольноний и контрольноние сложных специальных измерительной измерительной измерительной оснастки в неполоснастки в целом оснастки в полметаллорежущих инстном объеме успешно, но ном объеме coрументов, Уметь: разрабадержащие OT-Уметь: разрабаспециальных тывать техничедельные пробелы тывать техниче-Уметь: разрабаские задания на приспособлеские задания на ний И конпроектирование тывать техничепроектирование трольносложных ские задания на сложных специспециизмерительальных металлопроектирование альных металлоной оснастки, режущих инструсложных специрежущих инструс обеспечениментов, специальальных металломентов, специтехнолоных приспособлережущих инструальных приспогичности ний и контрольноментов, специсоблений и конизмерительной конструкции альных приспотрольнооснастки в неполсоблений и конизмерительной ном объеме трольнооснастки в пол-Владеть: методаизмерительной ном объеме разработки оснастки в целом Владеть: методатехнического успешно, но соразработки дания на проектидержащие OTтехнического дельные пробелы дания на проектирование сложных Владеть: методарование сложных специальных меразработки таллорежущих ин-ΜИ специальных меструментов, технического таллорежущих специальных присподания на проектиинструментов, соблений и конспециальных прирование сложных способлений трольноспециальных ме-И измерительной таллорежущих контрольно-

|              | оснастки в непол- | инструментов,     | измерительной     |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|              | ном объеме        | специальных при-  | оснастки в пол-   |
|              |                   | способлений и     | ном объеме        |
|              |                   | контрольно-       |                   |
|              |                   | измерительной     |                   |
|              |                   | оснастки в целом  |                   |
|              |                   | успешно, но со-   |                   |
|              |                   | держащие от-      |                   |
|              |                   | дельные пробелы   |                   |
| ПК-6.3       | Знать: единую     | Знать: единую     | Знать: единую     |
| Готовит кон- | систему разработ- | систему разработ- | систему разработ- |
| структорскую | ки конструктор-   | ки конструктор-   | ки конструктор-   |
| документацию | ской документа-   | ской документа-   | ской документа-   |
| на разрабо-  | ции в неполном    | ции в целом ус-   | ции на уровне     |
| танную тех-  | объеме            | пешно, но содер-  | сформированных    |
| нологическую | Уметь: оформлять  | жащие отдельные   | систематических   |
| оснастку     | конструкторскую   | пробелы           | представлений в   |
|              | документацию на   | Уметь: оформ-     | полном объеме     |
|              | разработанную     | лять конструктор- | Уметь: оформ-     |
|              | технологическую   | скую документа-   | лять конструктор- |
|              | оснастку в непол- | цию на разрабо-   | скую документа-   |
|              | ном объеме        | танную техноло-   | цию на разрабо-   |
|              | Владеть: Навы-    | гическую оснаст-  | танную техноло-   |
|              | ками разработки   | ку в целом ус-    | гическую оснаст-  |
|              | конструкторской   | пешно, но содер-  | ку на уровне      |
|              | документации со-  | жащие отдельные   | сформированных    |
|              | гласно ЕСКД в     | пробелы           | систематических   |
|              | неполном объеме   | Владеть: Навы-    | представлений в   |
|              |                   | ками разработки   | полном объеме     |
|              |                   | конструкторской   | Владеть: Навы-    |
|              |                   | документации со-  | ками разработки   |
|              |                   | гласно ЕСКД в     | конструкторской   |
|              |                   | целом успешно,    | документации со-  |
|              |                   | но содержащие     | гласно ЕСКД на    |
|              |                   | отдельные пробе-  | уровне сформи-    |
|              |                   | лы                | рованных систе-   |
|              |                   |                   | матических пред-  |
|              |                   |                   | ставлений в пол-  |
|              |                   |                   | ном объеме        |

# 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| ваем                | юсти               |                 |              |            |              |            |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------|------------|--------------|------------|
| $N_{\underline{0}}$ | Раздел (тема) дис- | Код контроли-   | Технология   | Оценочные  | <del>)</del> | Описание   |
| п/                  | циплины            | руемой компе-   | формирования | средства   | ı            | шкал оце-  |
| П                   |                    | тенции (или её  |              | наимено-   | №            | нивания    |
|                     |                    | части)          |              | вание      | заданий      |            |
| 1                   | 2                  | 3               | 4            | 5          | 6            | 7          |
| 1                   | Введение.          | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС  | Вопросы    | 1-20         | Согласно   |
|                     |                    | ПК-6.3          |              | для уст-   |              | табл. 7.2  |
|                     |                    |                 |              | ного оп-   |              |            |
|                     |                    |                 |              | poca       |              |            |
| 2                   | Электроэрозионная  | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС, | Вопросы    | 1-20         | Согласно   |
|                     | обработка.         | ПК-6.3          | лабораторные | для кол-   |              | табл. 7.2  |
|                     |                    |                 | работы       | локвиума   |              |            |
|                     |                    |                 |              | Задания к  | 1-7          |            |
|                     |                    |                 |              | лаб. № 1   |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
|                     |                    |                 |              | Задания к  | 1-7          |            |
|                     |                    |                 |              | лаб. № 2   |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
| 3                   | Размерная электро- | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС, | Вопросы    | 21-40        | Согласно   |
|                     | химическая обра-   | ПК-6.3          | лабораторная | для кол-   |              | табл. 7.2  |
|                     | ботка.             |                 | работа       | локвиума   |              |            |
|                     |                    |                 |              | Задания к  | 1-7          |            |
|                     |                    |                 |              | лаб. № 3   |              |            |
| 4                   | Ультразвуковая об- | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС, | Вопросы    | 41-60        | Согласно   |
|                     | работка материа-   | ПК-6.3          | лабораторная | для кол-   |              | табл. 7.2  |
|                     | лов.               |                 | работа       | локвиума   |              |            |
|                     |                    |                 |              | Задания к  | 1-7          |            |
|                     |                    |                 |              | лаб. № 4   |              |            |
| 5                   | Лучевые методы     | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС, | Вопросы    | 61-80        | Согласно   |
|                     | обработки.         | ПК-6.3          | лабораторная | для кол-   | 31 30        | табл. 7.2  |
|                     | oopwoormi.         | 1111 0.0        | работа       | локвиума   |              | 14001. 7.2 |
|                     |                    |                 | P.0014       | Задания к  | 1-7          |            |
|                     |                    |                 |              | лаб. № 5   | 1-/          |            |
|                     |                    |                 |              | 11a0. Nº 3 |              |            |
|                     |                    |                 |              |            |              |            |
| 6                   | Плазменная обра-   | ПК-5.3, ПК-6.2, | Лекция, СРС  | Вопросы    | 21-40        | Согласно   |
|                     | ботка.             | ПК-6.3          |              | для уст-   |              | табл. 7.2  |
|                     |                    |                 |              | ного оп-   |              |            |
|                     |                    |                 |              | poca       |              |            |
|                     |                    |                 |              | БТ3        | 1-15         |            |
|                     |                    | l .             | l .          | 1          |              |            |

| 7 | Специальные методы обработки давлением.      | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | Вопросы<br>для уст-<br>ного оп-<br>роса | 41-60 | Согласно табл. 7.2 |
|---|--|------------------------|-------------|---|-------|--------------------|
| 8 | Магнитно-<br>абразивная обра-<br>ботка.      | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | БТ3                                     | 16-35 | Согласно табл. 7.2 |
| 9 | Комбинированные методы обработки материалов. | ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3 | Лекция, СРС | БТ3                                     | 36-50 | Согласно табл. 7.2 |

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Введение»

- 5. История развития специальных методов обработки;
- 6. Классификация электрохимических видов обработки;
- 7. Классификация электрофизических видов обработки;
- 8. Классификация видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Электроэрозионная обработка»

- 1. Что такое электроэрозионная обработка и какие материалы могут быть обработаны с ее помощью?
  - 2. Какие типы электроэрозионных станков существуют и как они работают?
- 3. Какие процессы происходят при электроэрозионной обработке и как это влияет на качество обработки?
- 4. Каковы преимущества и недостатки использования электроэрозионного оборудования?

Вопросы в тестовой форме по теме 6. «Плазменная обработка» Выберите материалы, которые можно сварить только с помощью плазменной сварки?

- Сплавы
- Олово
- Цветные металлы
- Аллюминий

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

## Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины

отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

| Задание в закрытой форме:<br>В каких случаях целесообразно применение электроннолучевой плавки? |
|---|
| Выберите один ответ:  |
| при производстве сплавов на основе Cr и Mg  |
| при производстве быстрорежущей стали  |
| при производстве сплавов на основе Ag и Au  |
| при производстве сплавов на основе Ni и Ti  |
| Задание в открытой форме:   |
| Вставьте пропущенное слово: К плазменно-механической материалов относят                         |
| совокупность операций по термическому разупрочнению плазменной дугой и последую-                |
| щему удалению с заготовки слоя металла режущим инструментом.                                    |

Задание на установление правильной последовательности, При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

| No | Действие  |
|----|---|
|    | Начать процесс лазерной обработки, перемещая луч вдоль поверхности детали.    |
|    | Нанести на поверхность детали защитный слой, например, лак или краску, чтобы  |
|    | предотвратить нагрев и повреждение материала.                                 |
|    | Установить деталь на лазерном станке, используя специальные зажимы или тиски. |
|    | После завершения обработки удалить защитный слой и проверить качество обра-   |
|    | ботки   |
|    | Включить лазер и настроить его мощность и скорость движения луча              |
|    | Очистить и смазать деталь, если это необходимо, для улучшения ее работы       |

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие металлов параметрам обработки.

Таблица 1.1 – Ориентировочные соотношения между параметрами лазерной резки

| Металл                 | Толи |      | ность Скорость резания, м/мин |
|------------------------|------|------|-------------------------------|
| Инструментальная сталь | 1,0  | 100  | 1,6                           |
|                        | 0,5  | 250  | 0,635                         |
|                        | 1,2  | 400  | 4,6                           |
| Малоуглеродистая сталь | 2,2  | 850  | 1,8                           |
|                        | 3,0  | 400  | 1,7                           |
|                        | 1    | 100  | 0,94                          |
|                        | 0,5  | 250  | 2,6                           |
| Титан                  | 1,3  | 400  | 4,6                           |
|                        | 2,5  | 400  | 1,27                          |
|                        | 3,2  | 400  | 1,15                          |
|                        | 9,0  | 850  | 0,35                          |
|                        | 4,7  | 2000 | 0 1,27                        |
| Нержавеющая сталь      | 1,0  | 600  | 1,50                          |
|                        | 0,5  | 850  | 3,2                           |

Компетентностно-ориентированная задача:

- 1. Плазменная обработка металлов в механических цехах сопровождается значительным шумом. Уровень звукового и ультразвукового давления на рабочем месте оператора составляет при напылении 125–135 дБА, при резке 105–119 дБА. Шум характеризуется широким спектром с максимумом на высоких и низких частотах, и зависит от скорости плазменного потока. Плазменное напыление сопровождается значительным ультрафиолетовым излучением. Укажите средства защиты глаз, лица и органов слуха (название и характеристики).
- 2.Выберете оборудование и режимы плазменной сварки обечайки из стали 12X18H10T толщиной 1мм, обоснуйте свой выбор.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| таолица 7.4 – порядок начисления оаллов в рамках вгс Форма Минимальный балл Максимальный бал |      |  | Лаксимальный балл |  |
|--|------|--|-------------------|--|
| контроля   | балл | примечание                               | Балл              | примечание                               |
| Лекция №1. Введение  | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
|  |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лекция №2. Электроэрозионная об-   | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
| работка  |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лабораторная работа №1   | 3    | Выполнил, но «не за-                     | 5                 | Выполнил и «защитил»                     |
|  |      | Щитил»                                   |                   | ,  |
| Лекция №3. Размерная электрохими-  | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
| ческая обработка   |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лекция №4. Ультразвуковая обработ-   | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
| ка материалов  |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лабораторная работа №2   | 3    | Выполнил, но «не за-                     | 5                 | Выполнил и «защитил»                     |
|  |      | щитил»                                   |                   |  |
| Лабораторная работа №3   | 3    | Выполнил, но «не за-                     | 5                 | Выполнил и «защитил»                     |
|  |      | щитил»                                   |                   |  |
| Лекция №5. Лучевые методы обра-  | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
| ботки  |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лекция №6. Плазменная обработка  | 0    | Материал усвоен ме-                      | 5                 | Материал усвоен более                    |
|  |      | нее чем на 50%                           |                   | чем на 90%                               |
| Лабораторная работа №4   | 3    | Выполнил, но «не за-                     | 5                 | Выполнил и «защитил»                     |
|  |      | щитил»                                   |                   |  |
|  |      |  |                   |  |
| H MA C   | 0    | ) /                                      | 2                 | ) A                                      |
| Лекция №7. Специальные методы  | 0    | Материал усвоен ме-                      | 2                 | Материал усвоен более                    |
| обработки давлением  | 0    | нее чем на 50%                           | 2                 | чем на 90%                               |
| Лекция №8. Магнитно-абразивная   | 0    | Материал усвоен ме-                      | 3                 | Материал усвоен более                    |
| обработка  | 0    | нее чем на 50%                           | 2                 | чем на 90%                               |
| Лекция №9. Комбинированные мето-   | 0    | Материал усвоен ме-                      | 3                 | Материал усвоен более                    |
| ды обработки материалов  | 2    | нее чем на 50%                           | _                 | чем на 90%                               |
| Лабораторная работа №5   | 3    | Выполнил, но «не за-                     | 5                 | Выполнил и «защитил»                     |
| CDC  |      | щитил»                                   | 22                |  |
| СРС<br>Идоро   | 15   |  | 23<br>48          |  |
| Итого  | 13   |  | 16                |  |
| Посещаемость   | 0    | 00/ провиничи отво                       | 36                | 100% прорингии отра                      |
| Зачет  | U    | 0% правильных отве-                      | 30                | 100% правильных ответов                  |
| Cynore   |      | Тов                                      | 100               | ТОВ                                      |
| Сумма  |      | Присутствовал на лекциях, выполнил лабо- | 100               | Материал лекций усвоен более чем на 50%, |
|  |      | раторные работы                          |                   | выполнил и защитил                       |
|  |      | раторные работы                          |                   | лабораторные работы,                     |
|  |      |  |                   | подготовил и доложил                     |
|  |      |  |                   | доклад                                   |
|  | 1    | I  | l                 | доклад                                   |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ -16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –2 балла,

- задание в открытой форме 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности 2 балла,
- задание на установление соответствия 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

#### 8.1. Основная учебная литература

- 1. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В. Н. Фещенко. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 789 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257 (дата обращения 16.07.2023) . Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 2. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов: пособие для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / Т. Е. Коршунова. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. 212 с. —URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа: по подписке. Текст: электронный.

#### 8.2. Дополнительная учебная литература

- 3. Гладуш, Г. Г. Физические основы лазерной обработки материалов : монография / Г. Г. Гладуш, И. Ю. Смуров. Москва : Физматлит, 2017. 592 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485254 (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 4. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов /монография. А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. Москва : Физматлит, 2017. 416 с. –URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
- 5. Григорьев, Сергей Николаевич. Технология обработки концентрированными потоками энергии : учебное пособие / С. Н. Григорьев, Е. В. Смоленцев, М. А. Волосова. Старый Оскол : ТНТ, 2011. 280 с. Текст : непосредственный.
- 6. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник . Минск : Беларуская навука, 2021. 406 с. –URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866</a> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.

#### 8.3. Перечень методических указаний

- 7. Электроэрозионная обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. Курск : ЮЗГУ, 2023. 7 с. Загл. с титул. экрана. Текст : электронный.
- 8. Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. Курск : ЮЗГУ, 2023. 15 с. Загл. с титул. экрана. Текст : электронный.
- 9. Электрохимическая обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Маши-

ностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск: ЮЗГУ, 2023. - 9 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.

10. Ультразвуковая обработка: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск: ЮЗГУ, 2023. - 8 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный.

#### 8.4. Другие учебно-методические материалы

- 1. СТИН отраслевой журнал;
- 2. Вестник машиностроения отраслевой журнал;
- 3. Технология машиностроения отраслевой журнал.

#### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/
- 2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library
- 3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>

#### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темя, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опята устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных ы учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов

закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины — закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

При изучении дисциплины используются: компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28), Мультимедийный проектор, Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт Установка электроискровая A 207-86

## 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успевае-

мости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер<br>изменения | Номера страниц       |                      |                               |       | Всего<br>страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-------|------------------|------|--|
|                    | изме-<br>нён-<br>ных | заме-<br>нён-<br>ных | анну-<br>лиро-<br>ван-<br>ных | новых |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |
|                    |                      |                      |                               |       |                  |      |  |