

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры  
М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Автоматизация обработки материалов  
концентрированными потоками энергии  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**  
Учебный план 15.03.04\_23\_00.plx  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)          | 8 (4.2) |       | Итого |       |
|----------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                             | 8       |       |       |       |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                             | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                         | 34,35   | 34,35 | 34,35 | 34,35 |
| Контактная работа                                  | 34,35   | 34,35 | 34,35 | 34,35 |
| Сам. работа                                        | 74      | 74    | 74    | 74    |
| Часы на контроль                                   | 35,65   | 35,65 | 35,65 | 35,65 |
| Итого                                              | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Дятлов Роман Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом о современных технологиях автоматизации обработки материалов электрофизическими методами, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.В                                                                                                           |
| 2.1                                                                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                          |
| 2.1.1                                                              | Технологические процессы автоматизированных производств                                                        |
| 2.1.2                                                              | Средства автоматизации и управления                                                                            |
| 2.2                                                                | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-1: Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью</b> |  |
| <b>ПК-1.1. Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ</b>                                                                            |  |
| <b>Знать</b><br>Технологии обработки деталей немеханическими методами.                                                                                                                                                                 |  |
| <b>Уметь</b><br>Производить компьютерный расчёт технологических операций.                                                                                                                                                              |  |
| <b>Владеть</b><br>Прикладным программным обеспечением для расчёта обработки поверхностей деталей.                                                                                                                                      |  |
| <b>ПК-1.2. Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию/операции изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ</b>                                                     |  |
| <b>Знать</b><br>Единую системы конструкторской документации и профильные межгосударственные стандарты (ГОСТы).                                                                                                                         |  |
| <b>Уметь</b><br>Выполнять анализ чертежа.                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Владеть</b><br>Основами метрологической экспертизы технологической документации.                                                                                                                                                    |  |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|       |                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                        |
| 3.1.1 | Методы автоматизации производственных и технологических электрофизических процессов. |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                        |
| 3.2.1 | Проводить расчёт параметров технологических установок.                               |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                      |
| 3.3.1 | Методами компьютерного моделирования электрофизических процессов.                    |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                         |                |       |             |                                            |                            |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                               | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                 | Форма контроля             |
|                                               | <b>Раздел 1. Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии</b>                 |                |       |             |                                            |                            |
| 1.1                                           | Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки /Тема/                            | 8              | 0     |             |                                            |                            |
| 1.2                                           | Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки. Преимущества и недостатки. /Лек/ | 8              | 2     | ПК-1.1-3    | Л1.5<br>Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2      | Контрольные вопросы        |
| 1.3                                           | Электроэрозионные методы обработки. /Лаб/                                                               | 8              | 2     | ПК-1.1-У    | Л2.2<br>Л1.6Л2.3Л3.4<br>Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2 | Защита лабораторной работы |

|      |                                                                                                                                                              |   |   |                      |                                            |                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| 1.4  | Комбинированные методы обработки. /Ср/                                                                                                                       | 8 | 9 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.2-У | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э2                 | Тестирование               |
| 1.5  | Электроэрозионная обработка /Тема/                                                                                                                           | 8 | 0 |                      |                                            |                            |
| 1.6  | Электроэрозионная обработка. Преимущества и недостатки обработки по сравнению с механической обработкой. Основные закономерности электрической эрозии. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2<br>Л2.5Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2         | Контрольные вопросы        |
| 1.7  | Расчёт процесса электроэрозионной обработки /Лаб/                                                                                                            | 8 | 2 | ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-В | Л1.6Л2.2Л3.3<br>Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2         | Защита лабораторной работы |
| 1.8  | Комбинированные методы обработки. /Ср/                                                                                                                       | 8 | 9 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э2                 | Тестирование               |
| 1.9  | Электроискровое легирование /Тема/                                                                                                                           | 8 | 0 |                      |                                            |                            |
| 1.10 | Электроискровое легирование. Электроконтактная обработка. /Лек/                                                                                              | 8 | 2 | ПК-1.1-3             | Л1.6 Л1.7Л2.2<br>Л2.3Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Контрольные вопросы        |
| 1.11 | Тестирование по теме электрофизические методы обработки. /Лаб/                                                                                               | 8 | 2 | ПК-1.2-3             | Л1.6Л2.2<br>Л2.3Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2         | Защита лабораторной работы |
| 1.12 | Области применения электроискрового легирования. /Ср/                                                                                                        | 8 | 9 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э2                 | Тестирование               |
| 1.13 | Плазменная обработка /Тема/                                                                                                                                  | 8 | 0 |                      |                                            |                            |
| 1.14 | Плазменная обработка. Получение плазмы для технологических целей. Плазмотроны. /Лек/                                                                         | 8 | 2 | ПК-1.1-3             | Л1.2 Л1.6Л2.1<br>Л2.2Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Контрольные вопросы        |
| 1.15 | Расчёт электродугового струйного плазмотрона постоянного тока косвенного действия и определение его характеристик /Лаб/                                      | 8 | 2 | ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-В | Л1.2 Л1.6Л2.1<br>Л2.2Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Защита лабораторной работы |
| 1.16 | Применение плазменной обработки. Получение плазмы для технологических целей. Плазмотроны. /Ср/                                                               | 8 | 9 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2              | Тестирование               |
| 1.17 | Электронно-лучевая обработка /Тема/                                                                                                                          | 8 | 0 |                      |                                            |                            |
| 1.18 | Электронно-лучевая обработка. Схема и принцип действия. Установка для электронно-лучевой обработки. /Лек/                                                    | 8 | 2 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2              | Контрольные вопросы        |
| 1.19 | Тестирование по теме лучевые методы обработки /Лаб/                                                                                                          | 8 | 2 | ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2              | Защита лабораторной работы |
| 1.20 | Взаимодействие электронного луча с веществом. /Ср/                                                                                                           | 8 | 9 | ПК-1.1-3             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2              | Тестирование               |
| 1.21 | Лазерная обработка /Тема/                                                                                                                                    | 8 | 0 |                      |                                            |                            |
| 1.22 | Лазерная обработка. Источники лазерного излучения. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. /Лек/                                                               | 8 | 2 | ПК-1.1-3             | Л1.3 Л1.6Л2.2<br>Л2.4Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Контрольные вопросы        |
| 1.23 | Импульсная лазерная обработка точечным источником. /Лаб/                                                                                                     | 8 | 2 | ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.3<br>Л1.6Л2.2Л3.1<br>Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2 | Защита лабораторной работы |

|      |                                                                                                                                                             |   |       |                                                                      |                                       |                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1.24 | Применение лазерной обработки. /Ср/                                                                                                                         | 8 | 9     | ПК-1.1-3                                                             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1            | Тестирование               |
| 1.25 | Электрохимическая размерная обработка /Тема/                                                                                                                | 8 | 0     |                                                                      |                                       |                            |
| 1.26 | Электрохимическая размерная обработка. Основные закономерности анодного растворения металлов. Технологические показатели электрохимической обработки. /Лек/ | 8 | 2     | ПК-1.1-3                                                             | Л1.1<br>Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2 | Контрольные вопросы        |
| 1.27 | Электрохимическая обработка металлических заготовок и деталей /Лаб/                                                                                         | 8 | 2     | ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В                                                 | Л1.6Л2.2Л3.2<br>Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Защита лабораторной работы |
| 1.28 | Формирование микроповерхности. /Ср/                                                                                                                         | 8 | 10    | ПК-1.1-3                                                             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1            | Тестирование               |
| 1.29 | Ультразвуковая обработка /Тема/                                                                                                                             | 8 | 0     |                                                                      |                                       |                            |
| 1.30 | Ультразвуковая обработка. Законы и свойства ультразвука. Возбуждение ультразвука в технологических установках. /Лек/                                        | 8 | 2     | ПК-1.1-3                                                             | Л1.4<br>Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2 | Контрольные вопросы        |
| 1.31 | Расчёт параметров ультразвуковой обработки /Лаб/                                                                                                            | 8 | 2     | ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В                                                 | Л1.6Л2.2Л3.5<br>Л3.6 Л3.7<br>Э1 Э2    | Защита лабораторной работы |
| 1.32 | Конструкция магнитострикционного преобразователя. /Ср/                                                                                                      | 8 | 10    | ПК-1.1-3                                                             | Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1            | Тестирование               |
| 1.33 | Экзамен /Тема/                                                                                                                                              | 8 | 0     |                                                                      |                                       |                            |
| 1.34 | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                                                                             | 8 | 35,65 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1<br>Л1.6Л2.2Л3.6<br>Л3.7<br>Э1 Э2 | Вопросы к экзамену         |
| 1.35 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/                                                                                                                      | 8 | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У                                                 | Л1.6Л2.2<br>Л2.5Л3.6 Л3.7<br>Э1       | Устный опрос               |
| 1.36 | Экзамен /ИКР/                                                                                                                                               | 8 | 0,35  | ПК-1.1-В                                                             | Л2.2<br>Л1.6Л2.5Л3.6<br>Л3.7<br>Э2    | Билеты к экзамену          |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии»»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

| №    | Авторы, составители                                                                                                               | Заглавие                                                                                   | Издательство, год                                                                      | Количество/название ЭБС                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Варенцов В. К.,<br>Рогожников Н. А.,<br>Уваров Н. Ф.                                                                              | Электрохимические системы и процессы : учебное пособие                                     | Новосибирск:<br>Новосибирский государственный технический университет,<br>2011, 102 с. | 978-5-7782-1754-6,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/44705.html">http://www.iprbookshop.ru/44705.html</a>                                                           |
| Л1.2 | Кузнецов Г. Д.,<br>Кушхов А. Р.                                                                                                   | Ионно-плазменная обработка материалов : курс лекций                                        | Москва:<br>Издательский Дом МИСиС,<br>2008, 180 с.                                     | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/56059.html">http://www.iprbookshop.ru/56059.html</a>                                                                   |
| Л1.3 | Вейко В. П., Смирнов В. Н., Чирков А. М.,<br>Шахно Е. А.                                                                          | Лазерная очистка в машиностроении и приборостроении : учебное пособие                      | Санкт-Петербург:<br>Университет ИТМО, 2013, 103 с.                                     | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/71489.html">http://www.iprbookshop.ru/71489.html</a>                                                                   |
| Л1.4 | Панин А. В.,<br>Клименов В. А.,<br>Перевалова О. Б.,<br>Ковалевская Ж. Г.,<br>Казаченок М. С.,<br>Панина А. А.,<br>Синякова Е. А. | Ультразвуковая обработка сталей и сплавов : учебное пособие                                | Томск: Томский политехнический университет,<br>2019, 189 с.                            | 978-5-4387-0895-7,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/96096.html">http://www.iprbookshop.ru/96096.html</a>                                                           |
| Л1.5 | Серебrenицкий П. П.                                                                                                               | Современные электроэрозионные технологии и оборудование                                    | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2013, 352 с.                                                 | 978-5-8114-1423-9,<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8875">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8875</a> |
| Л1.6 | Волков Ю. С.                                                                                                                      | Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов                        | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2016, 396 с.                                                 | 978-5-8114-2174-9,<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75505">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75505</a>                             |
| Л1.7 | Гаврилов С.А., Белов А.Н.                                                                                                         | Электрохимические процессы в технологии микро- и нанoeлектроники : учеб. пособие для вузов | М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2014, 258с.                                                          | 978-5-9692-4292-7, 978-5-9692-1556-6, 1                                                                                                                                 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители               | Заглавие                                                            | Издательство, год                                                                                            | Количество/название ЭБС                                                                               |
|------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Коротков В. А.,<br>Пегашкин В. Ф. | Поверхностная плазменная закалка : монография                       | Саратов:<br>Вузовское образование,<br>2014, 61 с.                                                            | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/20695.html">http://www.iprbookshop.ru/20695.html</a> |
| Л2.2 | Архипова Н. А.,<br>Блинова Т. А.  | Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей | Белгород:<br>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012, 305 с. | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/28423.html">http://www.iprbookshop.ru/28423.html</a> |

| №    | Авторы, составители                | Заглавие                                                   | Издательство, год                                                                     | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Бережная А. Г.                     | Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие | Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017, 119 с. | 978-5-9275-2417-4,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/87528.html">http://www.iprbookshop.ru/87528.html</a> |
| Л2.4 | Богданов А. В.,<br>Голубенко Ю. В. | Волоконные технологические лазеры и их применение          | Санкт-Петербург: Лань, 2018, 236 с.                                                   | 978-5-8114-2027-8,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/101825">https://e.lanbook.com/book/101825</a>       |
| Л2.5 | Арефьев А.С.                       | Электрофизические основы технологии : Учеб.пособие         | Рязань, 1992, 48с.                                                                    | 5-230-14381-9, 1                                                                                              |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители             | Заглавие                                                                                                             | Издательство, год                              | Количество/название ЭБС                                                                               |
|------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Скрипник А. В.,<br>Храмов В. Ю. | Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Лазерная техника» : учебно-методическое пособие | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, 64 с. | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/67266.html">http://www.iprbookshop.ru/67266.html</a> |
| Л3.2 | Качанова Л.П.                   | Электрохимические методы анализа. Ч.1. Потенциометрические методы анализа : Методические указания                    | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,                       | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1141">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1141</a>    |
| Л3.3 | Качанова Л.П.                   | Электрохимические методы анализа. Ч.2. Кондуктометрические методы анализа : Методические указания                    | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,                       | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1147">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1147</a>    |
| Л3.4 | Качанова Л.П.                   | Электрохимические методы анализа. Ч.3: Вольтамперометрические методы анализа : Методические указания                 | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,                       | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1825">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1825</a>    |
| Л3.5 | Лазутин Ю.Д.                    | Размерная ультразвуковая обработка металлов : Методические указания                                                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,                       | ,<br><a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2304">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2304</a>    |
| Л3.6 | Дятлов Р.Н.                     | Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : метод. указ. к лаб. работам                 | Рязань, 2020, 36с.; прил.                      | , 1                                                                                                   |
| Л3.7 | Дятлов Р.Н.                     | Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : метод. указ. к лаб. работам                 | Рязань, 2020, 36с.; прил.                      | , 1                                                                                                   |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Э2 | Электронная библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>  |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование                 | Описание                                                              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 7 Zip                        | Свободное ПО                                                          |
| K-Lite Codec Pack            | Свободное ПО                                                          |
| Acrobat Reader DC            |                                                                       |
| Mathcad University Classroom | Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев. |
| 2 | 117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.                                                                                                    |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Декан ФАИТУ**08.07.23** 13:45 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Декан ФАИТУ**08.07.23** 13:45 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей  
Вячеславович, Проректор по учебной работе**18.08.23** 11:14 (MSK)

Простая подпись