

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

УТВЕРЖДАЮ

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

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**

Учебный план 15.03.04_25_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 (<Курс>.<Семестр на 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 работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и 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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 10.06.2025 г. № 11

Срок действия программы: 20252029 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2029 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	
2.1.3	Управление технологическими процессами на оборудовании с ЧПУ	
2.1.4	Металловедение	
2.1.5	Технологические процессы автоматизированных производств	
2.1.6	Автоматизированные системы конструкторско-технологической подготовки производства	
2.1.7	Основы графического программирования	
2.1.8	Материаловедение	
2.1.9	Металловедение	
2.1.10	Программное управление станками с ЧПУ	
2.1.11	Управление технологическими процессами на оборудовании с ЧПУ	
2.1.12	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.13	Научно-исследовательская работа	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью	
ПК-1.1. Определяет последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ	

Знать

Теоретические основы технологических процессов:

- Принципы работы токарных станков с приводным инструментом (ТСПР) и их конструктивные особенности.
- Устройство и функциональные возможности 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центров с дополнительной осью.
- Системы координат станков с ЧПУ и методы позиционирования инструмента.

Технологические операции и их классификацию:

- Комплекс технологических операций на токарных станках с ЧПУ: точение, отрезку, сверление, нарезание резьбы.
- Операции фрезерования, сверления, зенкерования, развёртывания и растачивания на обрабатывающих центрах.
- Особенности использования приводного инструмента для обработки отверстий на токарных станках.

Принципы планирования обработки:

- Методы определения маршрута обработки деталей на станках с ЧПУ.
- Принципы выбора последовательности обработки поверхностей с учётом базирования заготовки.
- Критерии оптимизации количества установов детали при обработке.

Уметь

Проектировать технологические процессы:

- Определять оптимальную последовательность обработки поверхностей сложных деталей.
- Выбирать схемы базирования заготовок для минимизации количества установов.
- Планировать использование приводного инструмента на токарных станках для комплексной обработки.

Анализировать технологические возможности:

- Оценивать технологические возможности токарных станков с ЧПУ для обработки деталей типа тел вращения.
- Определять применимость 3-координатных обрабатывающих центров для обработки сложных поверхностей.
- Выбирать оптимальное оборудование для конкретных технологических задач.

Разрабатывать технологические решения:

- Проектировать схемы обработки с учётом функциональных зон детали.
- Определять необходимость использования дополнительных осей координат.
- Планировать переходы между различными видами обработки в рамках одного технологического процесса.

Владеть

Методиками технологического проектирования:

- Навыками разработки маршрутов обработки деталей на станках с ЧПУ.
- Методами оптимизации последовательности технологических операций.
- Приёмами комплексного использования возможностей многофункциональных обрабатывающих центров.

Практическими навыками планирования:

- Техникой определения установов детали для обеспечения требуемой точности обработки.
- Навыками выбора и применения различных типов инструмента, включая приводной.
- Методами координации работы различных систем станков с ЧПУ.

Инженерными подходами:

- Способностями к системному анализу технологических задач обработки сложных деталей.
- Навыками интеграции токарных и фрезерных операций в едином технологическом процессе.
- Методиками обеспечения высокой точности и качества обработки на многокоординатном оборудовании.

ПК-1.2. Оформляет технологическую документацию на разработанную технологическую операцию/операции изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ

Знать

Нормативно-техническая документация:

- Единую систему технологической документации (ЕСТД).
- Отраслевые стандарты и нормативы, используемые в организации.
- Требования к оформлению технологических карт и операционных карт.
- Структуру и содержание технологической документации для станков с ЧПУ.

Технологические особенности оборудования:

- Конструкции и назначение режущих инструментов, используемых на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ.
- Основные команды системы устройства ЧПУ, применяемые в обрабатывающих центрах.
- Виды используемой оснастки для установки режущих инструментов.

Технические требования:

- Квалитеты точности обработки (до 7-го квалитета для сложных деталей).
- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов.

Уметь

Работа с документацией:

- Читать конструкторскую и технологическую документацию.
- Оформлять технологические операции в соответствии с требованиями ЕСТД.
- Разрабатывать операционные карты для токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центров с ЧПУ.

Технологическое планирование:

- Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки.
- Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок для изготовления сложных деталей.
- Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций.

Техническое обоснование:

- Обосновывать выбор технологического оборудования с ЧПУ для изготовления сложных деталей.
- Определять последовательность обработки поверхностей заготовок.

Владеть

Методами проектирования:

- Навыками проектирования технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ.
- Методами выбора оборудования с ЧПУ для изготовления сложных деталей.

Практическими навыками:

- Навыками оформления технологической документации в соответствии с действующими стандартами.
- Методами контроля качества технологической документации.
- Навыками работы с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.

Профессиональными компетенциями:

- Способностью разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления сложных деталей.
- Навыками контроля параметров сложных деталей с точностью размеров до 7-го квалитета.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы автоматизации производственных и технологических электрофизических процессов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить расчёт параметров технологических установок.
3.3	Владеть:
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
	Раздел 1. Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии					
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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы

1.3	Электроэрозионные методы обработки. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.4	Электроэрозионные методы обработки. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8 Л1.10Л2.2Л3. 6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.7	Расчёт процесса электроэрозионной обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.3 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.8	Комбинированные методы обработки /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э2	Тестирование
1.9	Электроискровое легирование /Тема/	8	0			
1.10	Электроискровое легирование. Электроконтактная обработка /Лек/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.11	Электрофизические методы обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.12	Электрофизические методы обработки /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.15	Расчёт электродугового струйного плазмотрона постоянного тока косвенного действия и определение его характеристик /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы

1.16	Применение плазменной обработки. Получение плазмы для технологических целей. Плазмотроны. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.19	Лучевые методы обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.20	Взаимодействие электронного луча с веществом /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.4Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.23	Импульсная лазерная обработка точечным источником. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.1 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.24	Применение лазерной обработки. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.27	Электрохимическая обработка металлических заготовок и деталей /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.2 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.28	Электрохимическая обработка металлических заготовок и деталей /Ср/	8	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 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 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.31	Ультразвуковая обработка /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.32	Расчёт параметров ультразвуковой обработки /Ср/	8	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1	Тестирование
1.33	Экзамен /Тема/	8	0			
1.34	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	35,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6 Л1.8Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Вопросы к экзамену
1.35	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.6 Л3.7 Э1	Устный опрос
1.36	Экзамен /ИКР/	8	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.6 Л3.7 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
Л1.1	Варенцов В. К., Рогожников Н. А., Уваров Н. Ф.	Электрохимические системы и процессы : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 102 с.	978-5-7782- 1754-6, http://www.iprbookshop.ru/44705.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Дятлов Р.Н.	Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsre.u.ru/ebs/download/2999
Л1.3	Кузнецов Г. Д., Кушхов А. Р.	Ионно-плазменная обработка материалов : курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008, 180 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/56059.html
Л1.4	Вейко В. П., Смирнов В. Н., Чирков А. М., Шахно Е. А.	Лазерная очистка в машиностроении и приборостроении : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013, 103 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71489.html
Л1.5	Панин А. В., Клименов В. А., Перевалова О. Б., Ковалевская Ж. Г., Казаченок М. С., Панина А. А., Синякова Е. А.	Ультразвуковая обработка сталей и сплавов : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2019, 189 с.	978-5-4387-0895-7, http://www.iprbookshop.ru/96096.html
Л1.6	Серебrenицкий П. П.	Современные электроэрозионные технологии и оборудование	Санкт-Петербург: Лань, 2013, 352 с.	978-5-8114-1423-9, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8875
Л1.7	Волков Ю. С.	Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2016, 396 с.	978-5-8114-2174-9, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75505
Л1.8	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
Л1.9	Дятлов Р.Н.	Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : учеб. пособие	Рязань, 2020, 64с.	, 1
Л1.10	Дятлов Р.Н.	Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2021, 36с.	, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Коротков В. А., Пегашкин В. Ф.	Поверхностная плазменная закалка : монография	Саратов: Вузовское образование, 2014, 61 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/20695.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Архипова Н. А., Блинова Т. А.	Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012, 305 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/28423.html
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, http://www.iprbookshop.ru/87528.html
Л2.4	Богданов А. В., Голубенко Ю. В.	Волоконные технологические лазеры и их применение	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 236 с.	978-5-8114-2027-8, https://e.lanbook.com/book/101825
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
ЛЗ.1	Скрипник А. В., 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, http://www.iprbookshop.ru/67266.html
ЛЗ.2	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.1. Потенциометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1141
ЛЗ.3	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.2. Кондуктометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1147
ЛЗ.4	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.3: Вольтамперометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1825
ЛЗ.5	Лазутин Ю.Д.	Размерная ультразвуковая обработка металлов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2304
ЛЗ.6	Дятлов Р.Н.	Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 36с.; прил.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.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: http://www.iprbookshop.ru/
Э2	Электронная библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/

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

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

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.
3	213а учебно-административный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Всего 30 мест (без учёта места преподавателя). 7 компьютеров, из них: 2 компьютера Celeron. 1 компьютера Pentium 1 компьютера Pentium 2. 2 компьютера Pentium 3 1 компьютера Pentium 4 без подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Учебный лабораторные стенды: 1 стенд - «Линейный стабилизатор напряжения», 1 стенд - «Импульсный стабилизатор напряжения», 1 стенд - "LG- преобразователь частоты», 1 стенд - "Демонстрационный комплект Адам-400 "Локальная АСУ ТП", 1 стенд - "Демонстрационный комплект Адам-400 "Распределённая АСУ ТП", 1 стенд - "Учебно-лабораторный стенд SDK4.0", 1 стенд - "Учебно-лабораторный стенд SDK-1 1E", 1 стенд - комплект оборудования «Основы электроники». Посадочные места: студенты - 10 столов + 30 стульев. преподаватель - 1 стол + 2 стула. 1 доска учебная ДА-12/ДПа (для пояснений).

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, Заведующий кафедрой АИТП

01.07.25 13:43 (MSK) Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ
 ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

01.07.25 13:43 (MSK) Простая подпись