

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 **Автоматизация информационных и технологических процессов**

Учебный план 15.03.04_22_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	0,7	0,35	0,7
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	4	2	4
Итого ауд.	34,35	36,7	34,35	36,7
Контактная работа	34,35	36,7	34,35	36,7
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	146,35	144	146,35

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от 26.05.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизация 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
Автоматизация 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

Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 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)	
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	
ПК-1.1. Определение последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ	
Знать Технологии обработки деталей немеханическими методами. Уметь Производить компьютерный расчёт технологических операций. Владеть Прикладным программным обеспечением для расчёта обработки поверхностей деталей.	
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	
Знать Единую системы конструкторской документации и профильные межгосударственные стандарты (ГОСТы). Уметь Выполнять анализ чертежа. Владеть Основами метрологической экспертизы технологической документации.	

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	Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.3	Электроэрозионные методы обработки. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-У	Л2.2 Л1.6Л2.3Л3.4 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы

1.4	Комбинированные методы обработки. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3 ПК-1.2-У	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.6Л2.2 Л2.5Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.7	Расчёт процесса электроэрозионной обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-В ПК-1.2-В	Л1.6Л2.2Л3.3 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.8	Комбинированные методы обработки. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э2	Тестирование
1.9	Электроискровое легирование /Тема/	8	0			
1.10	Электроискровое легирование. Электроконтактная обработка. /Лек/	8	2	ПК-1.1-3	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.11	Тестирование по теме электрофизические методы обработки. /Лаб/	8	2	ПК-1.2-3	Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.12	Области применения электроискрового легирования. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.2 Л1.6Л2.1 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-1.2-В ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.6Л2.1 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	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.19	Тестирование по теме лучевые методы обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-В ПК-1.1-У	Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.20	Взаимодействие электронного луча с веществом. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.23	Импульсная лазерная обработка точечным источником. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы

1.24	Применение лазерной обработки. /Ср/	8	9	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.1 Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.27	Электрохимическая обработка металлических заготовок и деталей /Лаб/	8	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.6Л2.2Л3.2 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.28	Формирование микроповерхности. /Ср/	8	10	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 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	Л1.4 Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.31	Расчёт параметров ультразвуковой обработки /Лаб/	8	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.6Л2.2Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.32	Конструкция магнитострикционного преобразователя. /Ср/	8	10	ПК-1.1-3	Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1	Тестирование
1.33	Контактная работа с преподавателем во время промежуточной аттестации /ИКР/	8	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.1-У	Э1 Э2	
1.34	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-В ПК-1.1-В ПК-1.2-У	Э1 Э2	
1.35	Экзамен /Тема/	8	0			
1.36	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	35,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-У ПК-1.2-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Вопросы к экзамену
1.37	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У	Л1.6Л2.2 Л2.5Л3.6 Л3.7 Э1	Устный опрос
1.38	Экзамен /ИКР/	8	0,35	ПК-1.1-В	Л2.2 Л1.6Л2.5Л3.6 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
Л1.2	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
Л1.3	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
Л1.4	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
Л1.5	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
Л1.6	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
Л1.7	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
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

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	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
Л3.2	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.1. Потенциометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1141
Л3.3	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.2. Кондуктометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1147
Л3.4	Качанова Л.П.	Электрохимические методы анализа. Ч.3: Вольтамперометрические методы анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1825
Л3.5	Лазутин Ю.Д.	Размерная ультразвуковая обработка металлов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2304
Л3.6	Дятлов Р.Н.	Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 36с.; прил.	

№	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.	

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

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»»).

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил Владимирович
26.09.2022 11:15 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил Владимирович
26.09.2022 11:15 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
04.10.2022 14:55 (MSK), Простая подпись