

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Ряжских В.И.
«31» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Нетрадиционные методы обработки материалов**

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2016 г.

Автор программы _____ / Смоленцев В.П. /
Кириллов О.Н.

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения» _____ / Коптев И.Т. /

Руководитель ОПОП _____ / Смоленцев Е.В. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов знания по технологическим процессам, методики выбора, расчета и конструирования работоспособного и экономичного оборудования и инструмента для нетрадиционных методов обработки.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи: - изучение технологических процессов нетрадиционных методов обработки; - изучение общих принципов выбора и проектирования технического оснащения для нетрадиционных методов обработки; - обоснование применения оборудования для нетрадиционных методов обработки в общем парке металлообрабатывающих станков; - изучение конструкции оборудования для нетрадиционных методов обработки, расчет его систем и узлов; - получение навыков по расчету и конструированию приспособлений и электродов – инструментов для нетрадиционных методов обработки; - приобретение навыков в настройке и работе на оборудовании для нетрадиционных методов обработки.

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ		код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.3.1	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося			
— Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в пределах программы вуза по следующим дисциплинам: химия, физика, ТЭиФХП, электротехника, материаловедение, гидравлика; основы технологии машиностроения; технологичность конструкции изделий; информатика.			
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее			
Б1.В.ДВ.4. 1	Технологические методы повышения качества изделий		
Б1.В.ОД.13	Технология машиностроения		
Б1.В.ОД.3	Оборудование машиностроительных производств		
Б3	Государственная итоговая аттестация		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-10	способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств
ПК-13	способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

3.В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать - цели и задачи дисциплины «Нетрадиционные методы обработки материалов», ее место в системе изучаемых дисциплин (ПК-10); - понятие «технология», «нетрадиционные методы обработки» и их технические показатели, механизм процессов удаления материала, технологические показатели нетрадиционных методов и их влияние на точность, качество, производительность обработки (ПК-10); - принципы выбора и проектирования оснащения для нетрадиционных методов обработки (ПК-13).
3.2	Уметь: - обосновать применение оборудования для нетрадиционных методов обработки в общем парке металлорежущих станков (ПК-10); - обосновать применение новых нетрадиционных технологий для обработки изделий со сложной геометрической формой из труднообрабатываемых материалов (ПК-13).
3.3	Владеть: - методикой выбора конструкции специального оборудования, расчета его систем и узлов (ПК-10), -методикой расчета и конструирования приспособлений и электродов-инструментов (ПК-13); - способами назначения параметров обработки нетрадиционными методами (ПК-13).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Се- местр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их тру- доемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки	5	1-4	4	8		18	30
2	Проектирование технологического процесса электрохимической размерной обработки	5	5-8	4	4		18	26
3	Технология ультразвуковой обработки	5	9-12	4			18	22
4	Проектирование технологического процесса для комбинированных методов обработки	5	13-18	6	6		18	30
Итого				18	18		72	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объ- м часов	В том числе, в интерак- тивной фор- ме (ИФ)
5 семестр			
1. Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки		4	
1-4	Исходная информация для проектирования. Выбор области технологического использования электроэрозионной обработки короткими импульсами. Порядок проектирования. Качество поверхностного слоя. Сила тока. Производительность. Точность обработки. Рабочая среда. Скорость подачи электрода-инструмента. Основное время обработки детали на станке. Дополнительные операции. Обоснование выбора метода обработки. <u>Самостоятельное изучение.</u> Разработка операционных карт. Базирование заготовок. Выбор и проектирование электрода-инструмента	4	
2. Проектирование технологического процесса электрохимической размерной обработки		4	
5-8	Технологические возможности. Исходная информация для проектирования. Технологичность деталей при размерной электрохимической обработке. План проектирования технологического процесса. Основные этапы построения технологического процесса. Технологи-	4	

	ческие параметры электрохимической размерной обработки. Оборудование для электрохимического протягивания. <u>Самостоятельное изучение.</u> Расчет припуска на обработку. Последовательность расчета технологических параметров электрохимического протягивания		
3. Технология ультразвуковой обработки		4	
9-12	Общие сведения. Порядок проектирования технологических процессов при ультразвуковой обработке. Обоснование целесообразности применения размерной ультразвуковой обработки. Производительность процесса. <u>Самостоятельное изучение.</u> Рабочие среды, применяемые для ультразвуковой обработки. Точность. Шероховатость.	4	
4. Проектирование технологического процесса для комбинированных методов обработки		4	
13-18	Основные комбинированные методы обработки. Особенности проектирования режимов и технологии. Инструменты для комбинированных методов обработки. Проектирование технологии обработки непрофилированным комбинированным инструментом. Исходная информация для проектирования. Технологии обработки типовых деталей. <u>Самостоятельное изучение.</u> Схема ЭАШ. Порядок проектирования технологического процесса ЭАШ	6	
Итого часов		18	

4.2 Практические занятия.

Неделя семестра	Наименование практической работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр				
1	Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки	4		
2	Определение оптимального режима обработки непрофилированным электродом	2		
3	Электроконтактное разделение заготовок	2		
4	Электрохимическое протягивание поверхности каналов	2		
5	Определение оптимальных технологических режимов электрохимической размерной обработки по схеме с неподвижным катодом	2		
6	Проектирование технологического процесса электроабразивного шлифования	6		
Итого часов		18		

4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр		Зачет	72
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	4
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	4
3	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
4	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
	Подготовка к к практическому занятию	допуск к выполнению	2
5	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	4
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	
6	Подготовка к пр. занятию	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
7	Подготовка к пр. занятию	отчет, защита	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
8	Подготовка к пр. занятию	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
9	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка домашнего задания	2
10	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
11	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка домашнего задания	2
12	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка домашнего задания	2
13	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка домашнего задания	2
14	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
15	Подготовка к выполнению пр. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
16	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
17	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
18	Подготовка к отчету по прак. занятию	отчет, защита	2

	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
--	--	--------------------	---

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	практические работы: – при проведении лабораторно-практических занятий основными методами являются: метод упражнений; метод решения служебных задач с помощью ПЭВМ; работа с документами, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости и зачету;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – устные опросы – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные, вопросы к экзаменам, защите и допуску к лабораторным работам . Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
	Не предусмотрены
6.3	Другие виды контроля
	Не предусмотрены

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Смоленцев В.П., Смоленцев Е.В., Кириллов О.Н.	Технология машиностроения. Нетрадиционные методы обработки: учеб. пособие / Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т; 182 с.	2010 комп	1,0
7.1.1.2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки / учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 2017. 214 с.	2017 печат.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 комп.	1,0
7.1.2.2	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч II: Обработка материалов с применением высококонцентрированных источников энергии и комбинированными методами	2008 комп.	1,0
7.1.2.3	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. В 2-х томах.	1983 печат..	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Смоленцев В.П., Смоленцев Е.В., Кириллов О.Н.	Нетрадиционные методы обработки: практикум: учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т;. 136 с.	2010 комп.	1,0
7.1.3.2	Смоленцев В.П. Кириллов О.Н. Смоленцев Е.В.	Средства технологического оснащения для нетрадиционных методов обработки машиностроительных производств: лабораторный практикум. Воронеж, ВГТУ, 2015. 123 с.	2015 печат.	1,0
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://education.vorstu.ru/departments_institute/imat/tm/uchpl/			
7.1.4.2	Мультимедийные видеофрагменты:			
	– Вырезание электродом-проволокой – Автоматизация процессов нетрадиционных методов обработки – Оснащение электрических методов обработки			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации:			
	– оборудование для ЭМО; – автоматизация проектирования инструмента для КМО;			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории: – Лаборатория с оборудованием для электрических методов обработки (СЭХО-901, 4Г721, 4531, ЭАШ, встроенные средства контроля режимов), заводские участки (ВМЗ)
8.3	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
8.4	Кабинеты, оборудованные проекторами
8.5	Натурные лекционные демонстрации: – образцы деталей – плакаты по теме лекций

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

Карта обеспеченности студентов учебной и учебно-методической литературой

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Смоленцев В.П., Смоленцев Е.В., Кириллов О.Н.	Технология машиностроения. Нетрадиционные методы обработки: учеб.пособие / Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т; 182 с.	2010 комп	1,0
7.1.1.2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки / учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 2017. 214 с.	2017 печат.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 комп.	1,0
7.1.2.2	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч II: Обработка материалов с применением высококонцентрированных источников энергии и комбинированными методами	2008 комп.	1,0
7.1.2.3	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. В 2-х томах.	1983 печат..	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Смоленцев В.П., Смоленцев Е.В., Кириллов О.Н.,	Нетрадиционные методы обработки: практикум: учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т;. 136 с.	2010 комп.	1,0
7.1.3.2	Смоленцев В.П. Кириллов О.Н. Смоленцев Е.В.	Средства технологического оснащения для нетрадиционных методов обработки машиностроительных производств: лабораторный практикум. Воронеж, ВГТУ, 2015. 123 с.	2015 печат.	1,0

Зав. кафедрой _____ /Коптев И.Т./

Директор НТБ _____

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины

Фонд оценочных средств
по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1
" Нетрадиционные методы обработки материалов"

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
Направленность «Технология машиностроения»
Форма образования очная

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине
«Нетрадиционные методы обработки материалов»

1. Исходная информация для проектирования ТП ЭЭО. Проектирование ТП электрохимического маркирования.
2. Область технологического использования ЭК разрезания и шлифования в жидкости. Компонировка оборудования для ультразвуковой обработки.
3. Область технологического использования электроконтактного метода в воздушной среде и ЭЭ упрочнения легирования. Плазменная резка.
4. Область технологического использования прошивания при ЭЭО. Нагрев при лазерной обработке.
5. Проектирование ТП ЭЭ прошивания глубоких отверстий. Электроннолучевое испарение.
6. Проектирование ТП ЭЭ упрочнения. Плазменное напыление.
7. Проектирование ТП ЭЭ прошивания отверстий с диаметром менее 1 мм. Резка и размерная обработка лазером.
8. Область технологического использования разрезания при ЭЭО. Режимы обработки комбинированными методами.
9. Проектирование ТП ЭЭ удаления обломков инструмента. Схемы комбинированных методов обработки.
10. Генераторы импульсов для ЭЭО. Плазменный нагрев и плавление материалов.
11. Проектирование ТП ЭЭ маркирования. Электроннолучевая сварка.
12. Проектирование ТП ЭЭ прошивания отверстий. Проектирование ТП электрохимического протягивания труб.
13. Проектирование ТП ЭЭ обработки фасонных углублений. Плавление при лазерной обработке.
14. Проектирование ТП ЭЭ шлифования. Генераторы для ультразвуковой обработки.
15. Проектирование ТП ЭЭ прошивания некруглых отверстий. Размерная электроннолучевая обработка.
16. Проектирование ТП ЭЭ обработки цанг, фильер, матриц. Применение локального переплава и электроннолучевой плавки.
17. Расчет параметров для ЭЭ генераторов. Плазменная сварка и наплавка.
18. Проектирование ТП ЭЭ обработки непрофилированным ЭИ. Технологические особенности и ограничения лазерной обработки.
19. Технологичность деталей при ЭХО. Технологические возможности комбинированных методов обработки.
20. Возможности электрохимической размерной обработки. Особенности электронного луча как источника энергии (электроннолучевая обработка).
21. Проектирование ТП ЭЭ разрезания. Порядок проектирования технологических процессов ультразвуковой обработки.

22. Область применения ЭХ прошивания. Оценка целесообразности обработки ультразвуковым методом.

23. Область применения ЭХ точения, протягивания и разрезания. Технологические процессы ультразвуковой отделочной обработки.

24. План проектирования технологических процессов при ЭХО. Технологические процессы ультразвуковой упрочняющее-чистовой обработки.

25. Основные этапы построения технологических процессов при ЭХО. Технологические процессы ультразвукового резания алмазным и лезвийным инструментом

26. Типовая структура оборудования для ЭХО. Технологические процессы ультразвуковой размерной обработки.

27. Проектирование ТП электрохимической обработки пера лопаток энергетических машин Электроннолучевая термообработка.

Критерии оценок при проведении экзамена по дисциплине «Нетрадиционные методы обработки материалов»

Уровень знаний бакалавров оценивается по 4-х бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценки «отлично» заслуживает студент, который исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал дисциплины в соответствии с Государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, при этом студент не затрудняется с ответом на видоизмененное задание, свободно решает задачи, выбирает и применяет соответствующие необходимые расчетно-аналитические методы, показывает умение обобщать и делать выводы, правильно обосновывает принятые решения.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, который демонстрирует твердое знание программного материала дисциплины в соответствии с Государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, грамотно и конкретно его излагает, правильно применяет теоретические сведения, основные положения, расчетные методики при выполнении практических заданий, но при наличии ошибок не принципиального характера.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который показывает знания общих положений основного программного материала дисциплины, но не усвоил его деталей, в ответе на вопросы допускает неточности, использует недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность при изложении материала и испытывает трудности в выполнении практических задач.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не знает значительной части программного материала по дисциплине в соответствии с Государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

проф. Рязских В. И. _____
(подпись)
_____ 201 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

дисциплины

Нетрадиционные методы обработки материалов

для направления подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность «Технология машиностроения»

Форма обучения _____ очная _____ Срок обучения _____ нормативный

Кафедра _____ технологии машиностроения
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № _____ от «___» _____ 201 г.

Зав. кафедрой _____ И.Т. Коптев
(подпись, ФИО)

Рассмотрено и одобрено на заседании
методической комиссии _____ ФМАТ

Протокол № _____ от «_____» _____ 201 г.

Председатель методической комиссии _____ Ткаченко Ю.С.

Лист регистрации изменений

Порядко- вый номер изменения	Раздел, пункт	Вид измене- ния (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения

