

**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)

Теория специальных методов обработки

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

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.

Зав. кафедрой ТМ _____ И.Т. Коптев

Руководитель ОПОП _____ / Смоленцев Е.В. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Цикл (раздел) ОПОП: Б3.В.ДВ	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.7.1
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, НМО материалов, ТСМО, 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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4	способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа
ПК-16	способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации

3.В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1	Знать - цели и задачи дисциплины «Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки», ее место в системе дисциплин (ПК-4); - понятие «технология», «нетрадиционные методы обработки», «средства технологического оснащения» и их технические показатели, механизм процессов удаления материала, технологические показатели нетрадиционных методов и их влияние на точность, качество, производительность обработки (ПК-16); - принципы выбора и проектирования технологических процессов для нетрадиционных методов обработки (ПК-16); -понятие «средства технологического оснащения» для нетрадиционных методов обработки, их конструктивные и технологические особенности (ПК-4); - принципы выбора и проектирования оснащения для нетрадиционных методов обработки (ПК-16).
3.2	Уметь: - обосновать применение новых нетрадиционных технологий для обработки изделий со сложной геометрической формой из труднообрабатываемых материалов (ПК-16); - обосновать применение оборудования и средств технологического оснащения для нетрадиционных методов обработки, их место в общем парке металлорежущих станков и оснастки (ПК-4).
3.3	Владеть: -методами проектирования современных нетрадиционных технологических процессов (ПК-16); - способами назначения параметров и режимов обработки нетрадиционными методами (ПК-16); - методикой выбора конструкции специального оборудования, расчета его систем и узлов (ПК-4); -методикой расчета и конструирования средств технологического оснащения для НМО (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Се- местр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их тру- доемкость в часах				
				Лекции	занятия Практические	работы Лабораторные	СРС	Всего часов
1	Технологические процессы и оснащение для электроэрозионной обработки	7	1-4	4	-	8	22	34
2	Технологические процессы и оснащение для размерной электрохимической обработки	7	5-8	4	-	4	22	30
3	Технологические процессы и оснащение для ультразвуковой обработки	7	9-11	3	-	-	22	25
4	Технологические процессы и оснащение для электроннолучевой, плазменной, электровзрывной обработки	7	12-14	3	-	-	21	24
5	Технологические процессы и оснащение комбинированных методов обработки	7	15-18	4	-	6	21	31
Итого				18	-	18	108	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
7 семестр			
	1. Технологические процессы и оснащение для электроэрозионной обработки	4	
1-4	Введение. Исходная информация для проектирования технологического процесса электроэрозионной обработки. 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. Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей. Конструкция, расчет и изготовление электрода-инструмента для электроэрозионной обработки. Материалы, используемые при изготовлении рабочей части инструмента. Расчет и изготовление инструмента. Пути снижения износа. Расчет копиров. Генераторы импульсов. Регуляторы подачи электрода-инструмента. Система очистки и подачи СОЖ. Механическая часть станков. Особенности экономического обоснования. Техника безопасности при ЭЭО. <u>Самостоятельное изучение.</u> Размещение оборудования и организация участков.	4	
	2. Технологические процессы и оснащение для размерной электрохимической обработки (ЭХО)	4	
5-8	Технологические возможности ЭХО. Исходная информация для проектирования технологического процесса ЭХО. Технологичность деталей при размерной электрохимической обработке. План проектирования технологического процесса. Основные этапы построения технологического процесса. Технологические параметры электрохимической размерной обработки. Типовые технологические процессы ЭХО. Особенности проектирования средств технологического оснащения и оборудования для электрохимической обработки. Материалы. Расчет и изготовление электродов-инструментов. Оборудование для ЭХО. Источники питания. Системы подачи электролита. Ванны. Агрегаты очистки электролита. Системы регулирования режима ЭХО. <u>Самостоятельное изучение.</u> Выбор оборудования для электрохимического протягивания. Расчет припуска на обработку. Последовательность расчета технологических параметров электрохимического протягивания.	4	
	3. Технология ультразвуковой обработки	3	
9-11	Общие сведения. Порядок проектирования технологических процессов при ультразвуковой обработке. Обоснование целесообразности применения размерной ультразвуковой обработки. Влияние технологических и акустических параметров на размерную обра-	3	

	ботку. Технологические процессы изготовления деталей ультразвуком. Порядок проектирования ТП при ультразвуковой обработке. Магнитострикционные, пьезоэлектрические преобразователи. Расчет инструментов и концентраторов. Крутильно-колеблющиеся инструменты. Компонировка ультразвукового станка. Механическая часть. Акустическая головка. Источник питания. <u>Самостоятельное изучение.</u> Рабочие среды, применяемые для ультразвуковой обработки. Точность. Шероховатость.		
4. Технологические процессы и оснащение электроннолучевой, плазменной, электровзрывной обработки		3	
12-14	Проектирование технологического процесса электроннолучевой, плазменной, электровзрывной обработки. Область использования. Основные процессы и технологии. Техника безопасности при электроннолучевой, плазменной, электровзрывной обработки. Оборудование для электроннолучевой, плазменной, электровзрывной обработки. <u>Самостоятельное изучение.</u> Магнитоимпульсное формообразование. Типовые операции. Технологические показатели.	3	
5. Технологические процессы и оснащение комбинированных методов обработки		4	
15-18	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. Особенности проектирования и расчета инструментов. Анодно-абразивные станки. Станки для эрозионно-химической обработки. <u>Самостоятельное изучение.</u> Схема ЭАШ. Порядок проектирования технологического процесса ЭАШ. Инструменты. Оборудование.	4	
Итого часов		18	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
7 семестр				
1-4	Формирование микронеровностей поверхности при ЭЭО на копировально-прошивочном станке	4		
5-8	Определение оптимального режима обработки непрофилированным электродом	4		
9-12	Расчет характеристик насоса при ЭХО	4		
13-18	Проектирование технологических процессов для комбинированной обработки Сдача зачета	4 2		
Итого часов		18		

4.3 Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
7 семестр		Зачет	108
1	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению	4 2
2	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
3	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
4	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
5	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
6	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
7	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
8	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
9	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
10	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
11	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
12	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
13	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
14	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
15	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
16	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
17	Подготовка к выполнению лаб. работы Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению проверка домашнего задания	4 2
18	Подготовка к отчету по пр. работам	отчет	6

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 изда- ния	Обеспе- ченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Смоленцев В.П., Сухоруков Н.В., Смоленцев Е.В.	Технология машиностроения. Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки: учеб. пособие/ Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». 145 с.	2010 комп	1,0
7.1.1.2	Смоленцев В.П. Болдырев А.И. Смоленцев Е.В. Кириллов О.Н.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки. Воронеж, ВГТУ, 2017. с. 214.	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., Кириллов О.Н. Смоленцев Е.В. ,	Средства технологического оснащения для нетрадиционных методов обработки машиностроительных производств: лабораторный практикум. Учеб. пособие. Воронеж. Воронеж. гос. техн. ун-т; 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

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., Сухоруков Н.В., Смоленцев Е.В.	Технология машиностроения. Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки: учеб. пособие/ Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». 145 с.	2010 комп	1,0
7.1.1.2	Смоленцев В.П. Болдырев А.И. Смоленцев Е.В. Кириллов О.Н.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки. 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., Кириллов О.Н., Смоленцев Е.В.	Средства технологического оснащения для нетрадиционных методов обработки машиностроительных производств: лабораторный практикум. Учеб. пособие. Воронеж. Воронеж. гос. техн. ун-т. 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.7.1

"Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки"

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Направленность «Технология машиностроения»

Форма образования очная

Контрольные вопросы по дисциплине
«Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки»

Разработка технологии и оснащения процесса:

1. Анодного полирования
2. Электроэрозионного шлифования плоских поверхностей
3. Шлифования деталей электрическими методами
4. Получения прямоугольных торцевых пазов электроискровым методом
5. Нанесения информации на деталь без механических воздействий
6. Получения квадратных отверстий в детали
7. Скругления острых кромок на внутренних поверхностях детали
8. Электрохимического точения внешних поверхностей
9. Удаление заусенцев с одновременным скруглением кромок с наружных поверхностей детали
10. Чистовой обработки предварительно полученного осевого отверстия
11. Замены операций слесарной обработки детали обработкой электрическими методами
12. Комбинированной обработки отверстий
13. Обработки твердых сплавов электродом-проволокой
14. Прошивания некруглых отверстий в труднообрабатываемых материалах
15. Маркировка торца деталей из труднообрабатываемых материалов
16. Скругления острых кромок деталей из твердых сплавов
17. Чистовой обработки комбинированными методами внутренних поверхностей
18. Удаление заусенцев электрическими методами
19. Удаление заусенцев электродом-щеткой
20. Шлифование деталей из труднообрабатываемых материалов
21. Электрохимического точения внутренних поверхностей
22. Ультразвукового прошивания
23. Вырезания непрофилированным электродом
24. Электроконтактного обрезания
25. Электроабразивного шлифования
26. Электрохимического протягивания поверхностей труб
27. Точения деталей без механических воздействий
28. Прошивания тонкостенных деталей без деформации заготовки
29. Разделения тонкостенных деталей электрическими методами
30. Чистовой обработки отверстий с одновременным упрочнением
31. Отделочной обработки зубчатых колес
32. Разрезка заготовок электродом-проволокой

Критерии оценок при проведении зачета по
дисциплине «Технологические процессы и оснащение нетрадиционных
методов обработки»

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 видеоизмененное 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 лабораторно-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 лабораторно-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 лабораторно-практические задания.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

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

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

дисциплины

Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки__

для направления подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки (специализация) 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