

**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 электрических и физико-химических процессов**

(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

Форма обучения Очная

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

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – усвоение студентом теоретических основ электрических и импульсных методов обработки, закрепление результатов в ходе лабораторных и самостоятельных занятий, сдача экзамена и зачета по дисциплине
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Изучение физической модели, описывающей бесконтактные и контактные виды формообразования.;
1.2.2	Связь качества поверхности с видом и режимами обработки;
1.2.3	Научные основы выбора технологических режимов, необходимых для обеспечения заданных показателей объекта производства;
1.2.4	Приобретение практических навыков для реализации теоретических основ в технологии машиностроения;

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ОД	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.6
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
– Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в пределах программы вуза по следующим дисциплинам: физика, химия, электротехника; гидравлика; основы технологии машиностроения; технологичность конструкции изделий; высшая математика; 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.Б.21	Процессы и операции формообразования
Б1.В.ОД.3	Оборудование машиностроительных производств
Б3.В.ОД.13	Технология машиностроения
Б1.В.ДВ.3. 1	Нетрадиционные методы обработки материалов
Б1.В.ДВ.7. 1	Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энерго-сберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- цели и задачи курса «Теория электрических и физикохимических процессов» (ПК-1);
3.1.2	- историю открытия методов (ПК-1);
3.1.3	- роль отечественных ученых в открытии и развитии методов (ПК-1);
3.1.4	- основные понятия и определения курса (ПК-1);
3.1.5	- классификацию электрических методов обработки (ПК-1);
3.1.6	- физические основы формообразования макро и микроповерхности (ПК-1);
	- влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий (ПК-1);
	- закономерности протекания электрических и физикохимических процессов (ПК-1);
	- схемы процессов (ПК-1);
	- технологические возможности для каждого вида обработки (ПК-1);
	- область эффективного применения различных методов (ПК-1).
3.2	Уметь:
3.2.1	- уметь проводить оптимизацию технологических процессов в машиностроении (ПК-1);
3.2.2	- выбирать оптимальную методику расчета режимов и схему обработки (ПК-1);
3.2.3	- проводить многокритериальную оценку требований заказчика (ПК-1);
3.3	Владеть:
3.3.1	- методикой выполнения расчетов гидродинамических параметров в межэлектродном промежутке (ПК-1);
3.3.2	- методикой выполнения расчетов режимов (вручную, на ЭВМ) с последующей оптимизацией (ПК-1);
3.3.2	- способами назначения параметров обработки электрическими и физикохимическими методами (ПК-1)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Общие сведения об электриче-	5	1-2	2			10	12

ских методах обработки									
2	Теория электроэрозионной обработки (ЭЭО)	5	3-6	4		12	20	36	
3	Теория электрохимической размерной обработки (ЭХО)	5	7-9	3		8	15	26	
4	Ультразвуковая обработка (УЗО)	5	10-11	2		4	13	19	
5	Лучевые методы обработки (ЛМО)	5	12-13	2			13	15	
6	Импульсные методы	5	14-15	2			13	15	
7	Комбинированные методы обработки (КМО)	5	16-18	3		12	15	30	
Итого					18		36	99	153

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
5 семестр			
Введение. Общие сведения об электрических методах обработки		2	
1-2	Цели и задачи курса. История открытия процессов. Роль и приоритет советских ученых в открытии и развитии методов. Основные понятия и определения. Разработка алгоритмов классификации электрических методов обработки. Связь отдельных методов и ограничения по выбору методов, включаемых в группу <u>Самостоятельное изучение</u> Принципы образования комбинированных методов обработки. Принципы классификации процессов.	2	
Теория электроэрозионной обработки (ЭЭО)		4	
3-4	Схема обработки. Физические основы формообразования макро и микроповерхности. Методика расчета режимов обработки. Оптимизация режимов и рекомендации по расчетам на ЭВМ. Критерии оценки требований заказчика. Вариантные расчеты. Технологические расчеты для электроискрового и импульсного процесса. Закономерности протекания процесса ЭЭО	2	
5-6	Технологические расчеты для электроконтактной обработки. Выбор рабочих сред, напряжения, способов регулирования. Влияние ЭЭО на эксплуатационные свойства изделий. Управления режимами для различных приложений ЭЭО. <u>Самостоятельное изучение</u> Процессы, протекающие при разряде конденсаторов. Электрические поля. Тепловые процессы в поверхностном слое при концентрированных источниках энергии	2	
Теория электрохимической обработки (ЭХО)		3	
7-8	Схема процесса. Вывод основного уравнения. Роль гидродинамики и массопереноса. Формообразование макро и микроповерхности. Оптимизация расчетов режимов (вручную, на ЭВМ)	2	
9	Обоснование выбора напряжения и расчет потерь. Методы регулирования процесса в межэлектродном зазоре, обработка неподвижными электродами, саморегулирование, импульсно-циклический метод. Расчет гидродинамических параметров. Влияние ЭХО на эксплуатационные характеристики материалов, изменение прочностных свойств различных материалов и пути управления качеством изделий	1	

	<u>Самостоятельное изучение</u> : Анодные и катодные процессы, теория массовыноса, теория коррозии, гидродинамика, принципы проектирования средств оснащения		
	Ультразвуковая обработка	2	
10-11	Схема обработки. Физические принципы воздействия энергии на деталь. Технологические возможности для каждого вида обработки. Моделирование размерной обработки и интенсификации	2	
	Лучевые методы обработки	2	
12-13	Теория электролучевого процесса. Роль вакуума в процессии, моделирование, изменение свойств материала. Обработка деталей лазером, взаимодействие света с веществом, интенсивность, модели <u>Самостоятельное изучение</u> : Тепловые процессы и теплопередача. Области использования лазеров в технике и медицине. Перспективные виды лазеров. Плазменная обработка, понятие плазмы, ее технологические возможности, моделирование процесса	2	
	Импульсные методы	2	
14-15	Процесс образования ударной волны в жидкости и его моделирования. Аналог процесса со взрывом в жидкости, распределение сил, воздействие на заготовку. Рабочие схемы протекания процесса. Процессы при замедленном разряде, использование проводника для инициирования разряда. Назначение напряжения. Расчет времени действия разряда и контуров электрической схемы. Силы воздействия на объект <u>Самостоятельное изучение</u> : Магнитоимпульсный процесс, расчет электромагнитных сил. Схемы действия сил на заготовку. Оптимизация режимов	2	
	Комбинированные методы обработки	3	
16-18	Научные основы выбора и синтеза свойств известных методов. Примеры успешного сочетания методов. Ограничения при проектировании КМО. Возможности составляющих воздействий Критерии совместимости. Изменение технологических показателей при сочетании воздействий Теория процесса электроэрозионно-химической обработки. Выбор электрических, гидравлических и механических воздействий. Моделирование процессов. Процессы с механической депассивацией поверхности. Обработка электродом-щеткой, дорнованием, шлифованием с наложением тока. <u>Самостоятельная работа</u> . Теория оптимального проектирования слабоформализованных структур. Процессы упрочнения и восстановления изделий. Электроэрозионное восстановление и упрочнение деталей. Гальваномеханический процесс. Возможности новых методов холодного восстановления изделий. Основные разработки методов.	3	
Итого часов		18	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование практической работы	Объем часов	В том числе в интерактивной	Виды контроля
-----------------	----------------------------------	-------------	-----------------------------	---------------

			форме (ИФ)	
5 семестр				
1-4	Расчет рабочей части ЭИ для прошивки сквозного круглого отверстия	4		
	Расчет ЭИ для прошивки глухих отверстий	4		
	Выбор и расчет непрофилированного ЭИ для получения узких пазов	4		
5-8	Определение оптимальных технологических режимов электрохимической размерной обработки по схеме с неподвижным катодом	4		
	Расчет токоподвода для ЭХО	4		
9-12	Ультразвуковое прошивание отверстий в твердом сплаве	4		
13-18	Расчет рабочей части ЭИ для изготовления полостей комбинированной электроэрозионно-химической обработкой	6		
	Проектирование технологического процесса электроабразивного шлифования	6		
Итого часов		36		

4.3 Практические занятия не предусмотрены

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр		Зачет	99
1	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
2	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	5
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
4	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	5
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
6	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	5
7	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
8	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	5
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	2
10	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	3
12	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
13	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	3
14	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	3
16	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	6
17	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	3
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 занятия: а) работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач (метод Делфи); б) репродуктивный метод изложения материала с использованием элементов дискуссии
5.3	лабораторные работы: – при проведении лабораторно-практических занятий основными методами являются: метод упражнений; метод решения служебных задач с помощью ПЭВМ; работа с документами, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости и экзамену;
5.5	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 и практическим 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., Воронова Н.И., Болдырев А.И., Смоленцев Е.В.	Технология машиностроения. Теория электрических и физико-химических процессов	2010 магн. носитель	1,0
7.1.1.2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки / учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 216 с.	2017 печат.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	1983 печат.	1,0
7.1.2.2	Смоленцев В.П., Болдырев А.И.	Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. Москва. Машиностроение: 2018. 560 с.	2018 печат.	1,0
7.1.2.3	Под ред. В.П. Смоленцева	Технология электрических методов обработки	2001 печат.	1,0
7.1.2.4	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 печат.	1,0
7.1.2.5	Под ред. А.И. Болдырева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч II: Обработка материалов с применением высококонцентрированных источников энергии и комбинированными методами	2008 печат.	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Смоленцев В.П., Кириллов О.Н., Смоленцев Е.В.	Пособие по выполнению лабораторно-практических работ и контрольных заданий по дисциплинам «ТЭФХП», «НМО материалов», «Технологические процессы и оснащение НМО»	2010 магн. носитель	1,0
7.1.3.2	Смоленцев В.П., Кириллов О.Н., Смоленцев Е.В., Юхневич С.С.	Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по ТЭФХП. 2016. с. 70. № 239-2016	2016 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:			
	<ul style="list-style-type: none"> – Электроэрозионная обработка – Электрохимическая обработка – Вырезание электродом-проволокой – Электрохимическое маркирование 			

	<ul style="list-style-type: none"> – Прошивание отверстий электроискровым методом – Автоматизация процессов нетрадиционных методов обработки – Оснащение электрических методов обработки – Область применения электрохимической обработки
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации:
	<ul style="list-style-type: none"> – электроэрозионная обработка; – технология ЭХО; – влияние ЭХО на эксплуатационные характеристики изделий; – оборудование для ЭМО; – автоматизация проектирования инструмента для КМО; – компьютерная программа для оптимизации режимов КМО; – образцы деталей; – приборы для маркирования

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – образцы деталей – приборы для маркирования – плакаты по теме лекций

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

Карта обеспеченности студентов учебной и учебно-методической 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., Воронова Н.И., Болдырев А.И., Смоленцев Е.В.	Технология машиностроения. Теория электрических и физико-химических процессов	2010 магн. носитель	1,0
7.1.1.2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки / учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 216 с.	2017 печат.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	1983 печат.	1,0
7.1.2.2	Смоленцев В.П., Болдырев А.И.	Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. Москва. Машиностроение: 2018. 560 с.	2018 печат.	1,0
7.1.2.3	Под ред. В.П. Смоленцева	Технология электрических методов обработки	2001 печат.	1,0
7.1.2.4	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 печат.	1,0
7.1.2.5	Под ред. А.И. Болдырева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч II: Обработка материалов с применением высококонцентрированных источников энергии и комбинированными методами	2008 печат.	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Смоленцев В.П., Кириллов О.Н., Смоленцев Е.В.	Пособие по выполнению лабораторно-практических работ и контрольных заданий по дисциплинам «ТЭФХП», «НМО материалов», «Технологические процессы и оснащение НМО»	2010 магн. носитель	1,0
7.1.3.2	Смоленцев В.П., Кириллов О.Н., Смоленцев Е.В., Юхневич С.С.	Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по ТЭФХП. 2016. с. 70. № 239-2016	2016 печат.	1,0

Зав. кафедрой _____ /Коптев И.Т./

Директор НТБ _____

Фонд оценочных средств
по дисциплине Б1.В.ОД.6
"Теория электрических и физикохимических процессов "

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

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине «Теория электрических и физикохимических процессов»

1. За счет каких факторов происходит размерная электрохимическая обработка?
2. Что такое комбинированная обработка с наложением тока?
3. как влияют свойства материала на скорость съема припуска при ЭХО?
4. Для чего нужен узел накачки энергии в лазерных установках?
5. Схемы размерной ультразвуковой обработки и интенсификации процессов
6. Что лежит в основе процесса ЭХО?
7. Механизм ЭХО
8. Для чего нужен генератор в ультразвуковых станках? Что он вырабатывает?
9. Какие технологические режимы требуется рассчитать для ультразвуковой обработки?
10. Что такое твердотельный лазер?
11. Какие функции выполняет при ЭХО рабочая среда? Что это такое?
12. Как выбрать материал для обработки ультразвуковым инструментом? Чем это оценить?
13. Как выбрать напряжение при ЭХО?
14. Что такое газовый лазер?
15. За счет чего происходит износ инструмента при электроэрозионной обработке?
16. Для чего нужен вакуум при электронно-лучевой обработке?
17. Что влияет на точность ЭХО?
18. Приведите схему ультразвуковой интенсификации при сверлении. Где требуется такая интенсификация?
19. Что такое «безизносная обработка» при электроэрозионном процессе?
20. Что можно выполнять с помощью лазерной обработки?
21. Для чего нужна комбинированная обработка материалов? Приведите примеры
22. Что такое преобразователь в ультразвуковой установке?
23. Как рассчитать скорость прокачки электролита при ЭХО?
24. За счет чего можно повысить точность обработки отверстий лазером?
25. За счет чего получают микронеровности при электроэрозионной обработке?
26. Что такое плазменная обработка? Примеры применения.
27. Как найти характеристики насосного агрегата при ЭХО?
28. Что такое плазменная обработка? Примеры применения.
29. Механизм процесса электроэрозионной обработки
30. Какая рабочая среда используется при электроэрозионной обработке?
31. Нарисовать схему электроконтактной обработки на воздухе. Покажите динамику съема металла
32. Что такое «электроэрозионная обработка проволочным электродом»? Показать схему
33. Какие электролиты и добавки к ним используют при ЭХО?
34. Нарисуйте и покажите схему электроннолучевой установки
35. Что такое «Обработка неподвижными электродами» при ЭХО
36. Нарисуйте схему ультразвукового упрочнения. Поясните.
37. Что такое «саморегулирование межэлектродного зазора» при ЭХО? Как рассчитать скорость анодного растворения в этом случае?
38. Способы перемещения луча при лазерной обработке
39. Расчет электрода-инструмента для прошивки отверстий при ЭХО
40. Как закаливать детали лазером? Траектория движения луча

Критерии оценок при проведении экзамена по дисциплине «Теория электрических и физикохимических процессов»

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 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.

Рекомендуемый перечень вариантов курсового проекта по дисциплине

«ТЭФХП»

. Выбор и расчет непрофилированного электрода-инструмента для получения узких пазов

№ варианта	Материал детали	Ширина паза, мм	Точность паза	Толщина заготовки, мм	Режимы обработки	
					Напряжение, В	Скорость перемотки, мм/с
1	Сталь	0,2	8	15	80	1,6
2	Тв. сплав	0,2	7	20	90	1,7
3	Сталь	0,31	6	50	90	0,9
4	Тв. сплав	0,31	5	60	100	1,0
5	Сталь	0,1	9	10	110	6
6	Тв. сплав	0,1	10	12	90	5,5
7	Сталь	0,11	8	8	100	5,7
8	Тв. сплав	0,11	7	6	80	5,5
9	Сталь	0,08	6	4	100	9
10	Тв. сплав	0,08	9	5	110	10
11	Сталь	0,07	10	2	120	12
12	Тв. сплав	0,07	12	3	120	13
13	Сталь	0,06	10	1	110	10
14	Тв. сплав	0,06	9	0,8	110	10
15	Сталь	0,05	8	0,8	120	12
16	Тв. сплав	0,05	5	1	120	12
17	Сталь	0,04	6	0,5	130	12
18	Тв. сплав	0,04	9	0,6	130	15
19	Сталь	0,26	10	80	90	1,2
20	Тв. сплав	0,26	12	100	9	1,3
21	Сталь	0,28	11	120	100	6
22	Тв. сплав	0,28	10	100	100	7
23	Сталь	0,3	8	80	110	5
24	Тв. сплав	0,3	9	50	110	6
25	Сталь	0,33	7	40	110	1,5
26	Тв. сплав	0,33	6	30	100	1,6
27	Сталь	0,28	8	20	100	1,2
28	Тв. сплав	0,28	10	10	100	1,35

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

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

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

дисциплины

теория электрических и физикохимических процессов

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

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