

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/В.И. Ряжских/

И.О. Фамилия

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Теория электрических и физикохимических процессов»
наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**
код и наименование направления подготовки

Направленность Технология машиностроения
название направленности/программы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет
Очная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2017 г.

Автор(ы) программы проф. _____
проф. _____

должность и подпись

В.П. Смоленцев
О.Н. Кириллов

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения
наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

И.Т. Коптев

Руководитель ОПОП

подпись

Е.В. Смоленцев

Воронеж 2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели 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 Задачи освоения дисциплины

- изучение физической модели, описывающей бесконтактные и контактные виды формообразования.;
- связь качества поверхности с видом и режимами обработки;
- научные основы выбора технологических режимов, необходимых для обеспечения заданных показателей объекта производства;
- приобретение практических навыков для реализации теоретических основ в технологии машиностроения;

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория электрических и физикохимических процессов» относится к обязательным дисциплинам Б1.В.ОД учебного плана. Код дисциплины в УП Б1.В.ОД.6

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.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин «Технологические методы повышения качества изделий»; «Процессы и операции формообразования»; «Оборудование машиностроительных производств»; «Технология машиностроения»; «Нетрадиционные методы обработки материалов»; «Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теория электрических и физикохимических процессов» направлен на формирование следующей компетенции:

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, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<p><i>Знать:</i> - цели и задачи курса «Теория электрических и физикохимических процессов»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю открытия методов; - роль отечественных ученых в открытии и развитии методов; - основные понятия и определения курса; - классификацию электрических методов обработки; - физические основы формообразования макро и микроповерхности; - влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий; - закономерности протекания электрических и физикохимических процессов; - схемы процессов; - технологические возможности для каждого вида обработки; - область эффективного применения различных методов. <p><i>уметь:</i> - уметь проводить оптимизацию технологических процессов в машиностроении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальную методику расчета режимов и схему обработки; - проводить многокритериальную оценку требований заказчика; <p><i>владеть:</i> - методикой выполнения расчетов гидродинамических параметров в межэлектродном промежутке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выполнения расчетов режимов (вручную, на ЭВМ) с последующей оптимизацией; - способами назначения параметров обработки электрическими и физикохимическими методами.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Теория электрических и физикохимических процессов» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			

В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	99	99			
Курсовой проект	КП				
Контрольная работа	есть				
Вид промежуточной аттестации	экзамен	27			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	24	24			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	12	12			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	147	147			
Курсовая работа	КР				
Контрольная работа	есть				
Вид промежуточной аттестации	экзамен	9			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Общие сведения об электрических методах обработки	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 ме-	4			14	18

		<p>тодов и ограничения по выбору методов, включаемых в группу</p> <p>Самостоятельное изучение</p> <p>Принципы образования комбинированных методов обработки.</p> <p>Принципы классификации процессов.</p>					
2	Теория электроэрозионной обработки (ЭЭО)	<p>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</p> <p>Технологические расчеты для электроконтактной обработки. Выбор рабочих сред, напряжения, способов регулирования. Влияние ЭЭО на эксплуатационные свойства изделий. Управление режимами для различных приложений ЭЭО.</p> <p>Самостоятельное изучение Процессы, протекающие при разряде конденсаторов. Электрические поля. Тепловые процессы в поверхностном слое при концентрированных источниках энергии</p>	4		12	15	31

3	Теория электрохимической размерной обработки (ЭХО)	<p>Схема процесса. Вывод основного уравнения. Роль гидродинамики и массопереноса. Формообразование макро и микроповерхности. Оптимизация расчетов режимов (ручную, на ЭВМ)</p> <p>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</p> <p>Самостоятельное изучение: Анодные и катодные процессы, теория массовыноса, теория коррозии, гидродинамика, принципы проектирования средств оснащения</p>	2		8	14	24
4	Ультразвуковая обработка (УЗО)	<p>Схема обработки. Физические принципы воздействия энергии на деталь. Технологические возможности для каждого вида обработки. Моделирование размерной обработки и интенсификации</p>	2		4	14	20
5	Лучевые методы обработки (ЛМО)	<p>Теория электролучевого процесса. Роль вакуума в процессии, моделирование, изменение свойств материала.</p> <p>Обработка деталей лазером, взаимодействие света с веществом, интенсивность, модели</p> <p>Самостоятельное изучение: Тепловые процессы и теплопередача. Области использования лазеров в технике и медицине. Перспективные виды лазеров.</p>	2			14	16

		Плазменная обработка, понятие плазмы, ее технологические возможности, моделирование процесса					
6	Импульсные методы	<p>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</p> <p>Самостоятельное изучение: Магнитоимпульсный процесс, расчет электромагнитных сил. Схемы действия сил на заготовку. Оптимизация режимов</p>	2			14	16
7	Комбинированные методы обработки (КМО)	<p>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.</p> <p>Самостоятельная работа. Теория оптимального проектирования слабоформализованных струк-</p>	2		12	14	28

		тур. Процессы упрочнения и восстановления изделий. Электроэрозионное восстановление и упрочнение деталей. Гальваномеханический процесс. Возможности новых методов холодного восстановления изделий. Основные разработчики методов.					
Итого			18		36	99	153

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Общие сведения об электрических методах обработки	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 Самостоятельное изучение Принципы образования комбинированных методов обработки. Принципы классификации процессов.	1			21	22

2	Теория электроэрозионной обработки (ЭЭО)	<p>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</p> <p>Технологические расчеты для электроконтактной обработки. Выбор рабочих сред, напряжения, способов регулирования. Влияние ЭЭО на эксплуатационные свойства изделий. Управление режимами для различных приложений ЭЭО.</p> <p>Самостоятельное изучение Процессы, протекающие при разряде конденсаторов. Электрические поля. Тепловые процессы в поверхностном слое при концентрированных источниках энергии</p>	2	6		21	29
---	--	--	---	---	--	----	----

3	Теория электрохимической размерной обработки (ЭХО)	<p>Схема процесса. Вывод основного уравнения. Роль гидродинамики и массопереноса. Формообразование макро и микроповерхности. Оптимизация расчетов режимов (ручную, на ЭВМ)</p> <p>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</p> <p>Самостоятельное изучение: Анодные и катодные процессы, теория массовыноса, теория коррозии, гидродинамика, принципы проектирования средств оснащения</p>	2	4		21	27
4	Ультразвуковая обработка (УЗО)	<p>Схема обработки. Физические принципы воздействия энергии на деталь. Технологические возможности для каждого вида обработки. Моделирование размерной обработки и интенсификации</p>	2			21	23
5	Лучевые методы обработки (ЛМО)	<p>Теория электролучевого процесса. Роль вакуума в процессии, моделирование, изменение свойств материала.</p> <p>Обработка деталей лазером, взаимодействие света с веществом, интенсивность, модели</p> <p>Самостоятельное изучение: Тепловые процессы и теплопередача. Области использования лазеров в технике и медицине. Перспективные виды лазеров.</p>	2			21	23

		Плазменная обработка, понятие плазмы, ее технологические возможности, моделирование процесса					
6	Импульсные методы	<p>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</p> <p>Самостоятельное изучение: Магнитоимпульсный процесс, расчет электромагнитных сил. Схемы действия сил на заготовку. Оптимизация режимов</p>	1			21	22
7	Комбинированные методы обработки (КМО)	<p>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.</p> <p>Самостоятельная работа. Теория оптимального проектирования слабоформализованных струк-</p>	2	2		21	25

		тур. Процессы упрочнения и восстановления изделий. Электроэрозионное восстановление и упрочнение деталей. Гальваномеханический процесс. Возможности новых методов холодного восстановления изделий. Основные разработчики методов.					
Итого			12	12		147	171

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Расчет рабочей части ЭИ для прошивки сквозного круглого отверстия.
2. Расчет ЭИ для прошивки глухих отверстий
3. Выбор и расчет непрофилированного ЭИ для получения узких пазов.
4. Определение оптимальных технологических режимов электрохимической размерной обработки по схеме с неподвижным катодом.
5. Расчет токоподвода для ЭХО.
6. Ультразвуковое прошивание отверстий в твердом сплаве.
7. Расчет рабочей части ЭИ для изготовления полостей комбинированной электроэрозионно-химической обработкой.
8. Проектирование технологического процесса электроабразивного шлифования.
9. Проектирование комбинированного технологического процесса обработки непрофилированным электродом-инструментом.

5.3 Перечень практических работ

1. Рассчитать геометрию электрода-инструмента для сквозной прошивки отверстия.
2. Рассчитать геометрию электрода-инструмента для прошивки глухого отверстия.
3. Рассчитать токоподвод для ЭХО полости изделия.
4. Рассчитать характеристики насоса для ЭХО.
5. Расчет электрода-инструмента для разделения пазов.
6. Расчет получаемой шероховатости поверхности при ЭЭО.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование.

Примерный перечень тем курсового проекта

№1. Изучение механизма и расчет ЭИ для изготовления полостей комбинированной электроэрозионно-химической обработкой

Шифр задания	Характеристики детали				Режимы обработки	
	Материал	Степень точности	Размеры полости, мм		Напряжение холостого хода, В	Частота, кГц
			$r_{2д}$	$R_{д,г} \cdot l_{д,г} \cdot H_{д}$		
1	Ст.	8	10	8,6,7,5	40	10
2	Ст.	7	10	9,5,5,6	40	10
3	Тв.сп.	12	8	7,3,3,4	50	18
4	Тв.сп.	14	10	10,6,5,6	50	18
5	Ст.	12	6	5,3,3,4	55	18
6	Ст.	14	13	12,8,5,7	55	18
7	Тв.сп.	14	6	6,4,4,6	40	10
8	Тв.сп.	8	7	8,3,3,5	40	10
9	Ст.	14	10	10,5,6,5	50	18
10	Ст.	12	10	12,10,6,5	50	18
11	Тв.сп.	12	13	15,5,5,7	55	18
12	Тв.сп.	14	8	10,6,6,8	55	18
13	Ст.	8	6	10,7,7,9	40	10
14	Ст.	7	7	16,8,8,9	40	10
15	Тв.сп.	14	8	8,4,4,6	50	18
16	Тв.сп.	9	10	15,9,9,10	50	18
17	Ст.	10	9	12,10,10,11	55	18
18	Ст.	14	9	9,8,8,10	55	18
19	Тв. сплав	14	10	17,12,12,14	40	10
20	Тв.сп.	12	11	10,6,6,7	40	10

№2. Изучение механизма и расчет токоподвода для электрохимической размерной обработки (ЭХО)

Шифр задания	Токоподвод		Обрабатываемая поверхность детали, мм ²	Материал
	Материал	Принудительное охлаждение		
1	Медь	имеется	100	Сталь
2	Латунь	имеется	80	Титан.сп.
3	Медно-графит	отсутствует	60	Сталь
4	Медь	имеется	150	Алюм.сп.
5	Латунь	имеется	100	Сталь
6	Медно-графит	имеется	120	Сталь
7	Медь	имеется	80	Латунь
8	Латунь	отсутствует	60	Медь
9	Медно-графит	имеется	180	Сталь
10	Медь	имеется	200	Титан.сп.
11	Латунь	имеется	150	Сталь

12	Медно-графит	имеется	120	Сталь
13	Медь	имеется	100	Титан.сп.
14	Латунь	имеется	80	Сталь
15	Медно-графит	имеется	180	Латунь
16	Медь	имеется	200	Сталь
17	Латунь	имеется	180	Сталь
18	Медно-графит	имеется	140	Медь
19	Медь	имеется	120	Латунь
20	Латунь	имеется	100	Титан
21	Медно-графит	отсутствует	60	Алю.сп.
22	Медь	имеется	90	Сталь
23	Латунь	имеется	100	Сталь
24	Медно-графит	имеется	110	Алюминий
25	Медь	имеется	120	Титан
26	Латунь	имеется	140	Сталь
27	Медно-графит	имеется	150	Сталь
28	Медь	имеется	80	Титан
29	Латунь	отсутствует	60	Медь
30	Медно-графит	имеется	100	Сталь

6.2 Примерный перечень тем заданий для контрольных работ:

- 1.Схемы размерной ультразвуковой обработки и интенсификации процессов
- 2.Механизм процесса ЭЭО.
- 3.Механизм процесса ЭХО.
- 4.Механизм съема металла при ультразвуковой обработке?
- 5.Какие технологические режимы требуется рассчитать для ультразвуковой обработки?
- 6.Конструкция, область использования твердотельного лазера?
- 7.Виды рабочих сред при ЭХО. Какие функции выполняет при ЭХО рабочая среда?
- 8.Отделочная обработка зубьев зубчатых колес.
- 9.СТО для ЭХО.
- 10.СТО для ЭЭО.
- 11.Непрофилированные электроды-инструменты.
- 12.Насосы для подачи рабочей среды при ЭХО.
- 13.Источники питания для ЭЭО.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации по формированию компетенции на данном этапе оцениваются в течение весеннего семестра по следующей системе – зачет с оценкой.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	<i>Знать:</i> цели и задачи дисциплины «Теория электрических и физикохимических процессов», ее место в системе изучаемых дисциплин; историю открытия методов; роль отечественных ученых в открытии и развитии методов.	Вопросы (тест) к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>знать:</i> основные понятия и определения курса; классификацию электрических методов обработки; физические основы формообразования макро и микроповерхности; влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий.	Вопросы (тест) к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>знать:</i> закономерности протекания электрических и физикохимических процессов; схемы процессов; технологические возможности для каждого вида обработки; область эффективного применения различных методов.	Вопросы (тест) к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>уметь:</i> - уметь проводить оптимизацию технологических процессов в машиностроении; выбирать оптимальную методику расчета режимов и схему обработки; проводить многокритериальную оценку требований заказчика.	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>владеть:</i> - методикой выполнения	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	расчетов гидродинамических параметров в межэлектродном промежутке; методикой выполнения расчетов режимов (вручную, на ЭВМ) с последующей оптимизацией; способами назначения параметров обработки электрическими и физико-химическими методами.		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	--------------------------------------	--------------------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля освоения дисциплины и оценивание уровня полученных умений и навыков по формируемой компетенции на данном этапе осуществляются в период сессии. Оценивание результатов и выставление оценок проводится по следующим критериям: в период весенней сессии формой контроля предусмотрен зачет, по результатам которого выставляются оценки.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	<i>Знать:</i> цели и задачи дисциплины «Теория электрических и физикохимических процессов», ее место в системе изучаемых дисциплин; историю открытия методов; роль отечественных ученых в открытии и развитии методов.	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы
	<i>знать:</i> основные понятия и определения курса; классификацию электрических методов обработки; физические основы формообразования макро и микропо-	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы

	верхности; влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий.					
	<i>знать:</i> закономерности протекания электрических и физикохимических процессов; схемы процессов; технологические возможности для каждого вида обработки; область эффективного применения различных методов.	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы
	<i>уметь:</i> - уметь проводить оптимизацию технологических процессов в машиностроении; выбирать оптимальную методику расчета режимов и схему обработки; проводить многокритериальную оценку требований заказчика.	Задания	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%
	<i>владеть:</i> методикой выполнения расчетов гидродинамических параметров в межэлектродном промежутке; методикой выполнения расчетов режимов (вручную, на ЭВМ) с последующей оптимизацией; способами назначения параметров обработки электрическими и физикохимическими методами.	задания	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

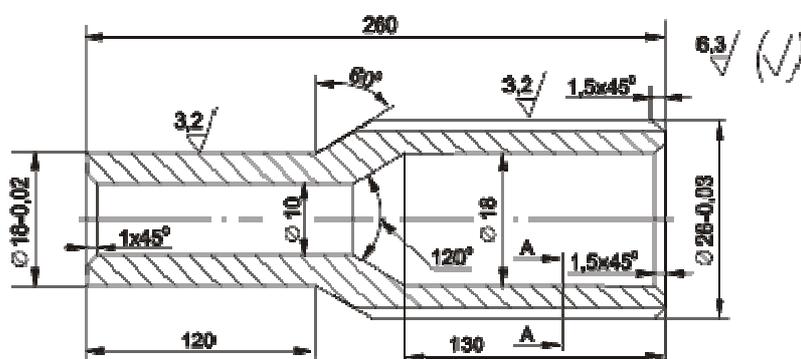
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к лабораторной работе

Примерное задание

Дано: Вал шлицевой термоулучшаемый

Материал – сталь 45.

Тип производства – серийное.



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, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

Выполнить: выбрать способ получения заготовки, сравнить с другими вариантами, обосновать выбор; подобрать оборудование, режимы.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 получаются 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

7.2.3 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце пятого семестра; учебным планом при промежуточной ат-

тестации по дисциплине предусмотрена следующая форма контроля знаний – **экзамен**

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе.

Фонд оценочных средств зачета состоит из вопросов и комплекта типовых задач к ним, с помощью которых оценивается степень сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

По результатам экзамена выставляются оценки по пятибальной шкале.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Общие сведения об электрических методах обработки	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
2	Теория электроэрозионной обработки (ЭЭО)	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
3	Теория электрохимической размерной обработки (ЭХО)	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
4	Ультразвуковая обработка (УЗО)	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
5	Лучевые методы обработки (ЛМО)	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
6	Импульсные методы	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос
7	Комбинированные методы обработки (КМО)	ПК-1	Задание на контрольную работу, устный опрос

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося.

Решение задач для лабораторных работ проводится в аудитории для практических занятий в начале занятия, используется интерактивный метод контроля, применяется индивидуальная форма, время решения задачи до 60 минут, ответы даются без использования справочной литературы (конспектов) и средств коммуникации, результат сообщается немедленно.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания
1	2	3	4
7.1.1. Основная литература			
1	Смоленцев В.П., Ворова Н.И., Болдырев А.И., Смоленцев Е.В.	Технология машиностроения. Теория электрических и физико-химических процессов	2010 магн. носитель
2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки / учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 216 с.	2017 печат.
7.1.2. Дополнительная литература			
3	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	1983 печат.
3	Смоленцев В.П., Болдырев А.И.	Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. Москва. Машиностроение: 2018. 560 с.	2018 печат.
	Под ред. В.П. Смоленцева	Технология электрических методов обработки	2001 печат.
	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 печат.
	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.
7.1.3 Методические разработки			
4	Смоленцев В.П., Кирилов 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
5	Смоленцев В.П., Кирилов О.Н., Смоленцев Е.В., Юхневич С.С.	Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по ТЭФХП. 2016. с. 70. № 239-2016	2016 печат.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте:

http://education.vorstu.ru/departments_institute/imat/tm/uchpl/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория с оборудованием для электрических методов обработки (СЭХО-901, 4Г721, 4531, ЭАШ, встроенные средства контроля режимов), заводские участки (ВМЗ), дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теория электрических и физикохимических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняются контрольные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Контроль усвоения материала по дисциплине проводится путем опроса и получения определенных навыков и умений при выполнении и проверке лабораторных работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов с выполнением контрольных работ. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины и формирование определенных этапов компетенции оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	<p>Составление конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к текущей аттестации и зачету	<p>При подготовке к текущей аттестации и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>Работа студента при подготовке к зачету должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачет; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>