

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
«Нетрадиционные методы обработки материалов»
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

- сформировать у студентов знания по технологическим процессам, методики выбора, расчета и конструирования работоспособного и экономичного оборудования и инструмента для нетрадиционных методов обработки.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- 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.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Нетрадиционные методы обработки материалов» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ учебного плана. Код дисциплины в УП Б1.В.ДВ.3.1

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.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин «Технологические методы повышения качества изделий», «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Государственная итоговая аттестация».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Нетрадиционные методы обработки материалов» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-10 – способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направле-

нию исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и ре-организации 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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-10	<p><i>Знать:</i> - цели и задачи курса «Нетрадиционные методы обработки материалов»</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.
ПК-13	<p><i>Знать:</i> -цели и задачи курса «Нетрадиционные методы обработки материалов», его место в системе подготовки бакалавра;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы выбора и проектирования оснащения для нетрадиционных методов обработки; - конструкции специального оборудования

	<p><i>Уметь:-</i> обосновать применение оборудования для нетрадиционных методов обработки в общем парке металлорежущих станков</p> <p>- делать расчет конструкции специального оборудования его систем и узлов, расчет и конструирование приспособлений и электродов-инструментов</p>
	<p><i>Владеть:-</i> навыками в области расчета и проектирования технологической оснастки для применения специальных электрофизических и электрохимических методов обработки в машиностроении.</p>

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Нетрадиционные методы обработки материалов» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации	Зачет	5			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	22	22			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа	82	82			

Курсовой проект					
Контрольная работа	есть				
Вид промежуточной аттестации	Зачет	4			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

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	Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Разработка операционных карт. Базирование заготовок. Выбор и проектирование электрода-инструмента</p>	5	8		18	31
2	Проектирование технологического процесса электрохимической размерной обработки	<p>Технологические возможности. Исходная информация для проектирования. Технологичность деталей при размерной электрохимической обработке. План проектирования технологического процесса Основные этапы построения технологического процесса. Технологи-ческие пара-</p>	5	4		18	27

		метры электрохимической размерной обработки. Оборудование для электрохимического протягивания. Самостоятельное изучение. Расчет припуска на обработку. Последовательность расчета технологических параметров электро-химического протягивания					
3	Технология ультразвуковой обработки	Общие сведения. Порядок проектирования технологических процессов при ультразвуковой обработке. Обоснование целесообразности применения размерной ультразвуковой обработки. Производительность процесса. Самостоятельное изучение. Рабочие среды, применяемые для ультразвуковой обработки. Точность. Шероховатость.	4			18	22
4	Проектирование технологического процесса для комбинированных методов обработки	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. Самостоятельное изучение. Схема ЭАШ. Порядок проектирования технологического процесса ЭАШ	4	6		18	28
Итого			18	18		72	108

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование тех-	Исходная информация для проектирования. Выбор области	1	2	4	21	28

	<p>нологического процесса электроэрозионной обработки</p>	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Разработка операционных карт. Базирование заготовок. Выбор и проектирование электрода-инструмента</p>					
2	<p>Проектирование технологического процесса электрохимической размерной обработки</p>	<p>Технологические возможности. Исходная информация для проектирования. Технологичность деталей при размерной электрохимической обработке. План проектирования технологического процесса Основные этапы построения технологического процесса. Технологические параметры электрохимической размерной обработки. Оборудование для электрохимического протягивания.</p> <p>Самостоятельное изучение. Расчет припуска на обработку. Последовательность расчета технологических параметров электро-химического протягивания</p>	1	2	4	21	28
3	<p>Технология ультразвуковой обработки</p>	<p>Общие сведения. Порядок проектирования технологических процессов при ультразвуковой обработке. Обоснование целесообразности применения размерной ультразвуковой обработки. Производительность процесса.</p> <p>Самостоятельное изучение</p>	1			20	21

		ние. Рабочие среды, применяемые для ультразвуковой обработки. Точность. Шероховатость.					
4	Проектирование технологического процесса для комбинированных методов обработки	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. Самостоятельное изучение. Схема ЭАШ. Порядок проектирования технологического процесса ЭАШ	1	2	4	20	27
Итого			4	6	12	82	104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Влияние режимов обработки ЭЭ прошивного станка на шероховатость поверхности.
2. Расчет характеристик насоса для ЭХО.
3. Комбинированная обработка непрофилированным электродом инструментом.

5.3 Перечень практических работ

1. Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки
2. Определение оптимального режима обработки непрофилированным электродом
3. Электроконтактное разделение заготовок
4. Электрохимическое протягивание поверхности каналов
5. Определение оптимальных технологических режимов электрохимической размерной обработки по схеме с неподвижным катодом
6. Проектирование технологического процесса электроабразивного шлифования

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

6.2 Примерный перечень заданий для контрольных работ:

1. Область технологического использования электроконтактного метода в воздушной среде.

2. Область технологического использования ЭЭ упрочнения, легирования.

3. Плазменная резка.

4. Область технологического использования прошивания при ЭЭО.

5. Нагрев при лазерной обработке.

6. Проектирование ТП ЭЭ прошивание глубоких отверстий.

7. Электроннолучевое испарение.

8. Проектирование ТП ЭЭ упрочнения. Плазменное напыление.

9. Проектирование ТП ЭЭ прошивания отверстий с диаметром менее 1 мм.

10. Область технологического использования разрезания при ЭЭО.

11. Режимы обработки комбинированными методами.

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: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-10	<i>Знать:</i> - цели и задачи курса «Нетрадиционные методы обработки материалов» - историю открытия методов; - роль отечественных ученых в открытии и разви-	Вопросы (тест) к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>тии методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения курса; - классификацию электрических методов обработки; - физические основы формообразования макро и микроповерхности; 			
	<p><i>знать:</i> - влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности протекания электрических и физикохимических процессов; - схемы процессов; 	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p><i>знать:</i> - технологические возможности для каждого вида обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - область эффективного применения различных методов.. 	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<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; 	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<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. 	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-13	<p><i>Знать:</i> цели и задачи курса «Нетрадиционные методы обработки материалов», его место в системе подготовки бакалавра;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы выбора и проектирования оснащения для нетрадиционных методов обработки; - конструкции специального оборудования 	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p><i>Уметь:</i>- обосновать применение оборудования для нетрадиционных методов обработки в общем парке металлорежущих</p>	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	станков - делать расчет конструкции специального оборудования его систем и узлов, расчет и конструирование приспособлений и электродов-инструментов оснастку.			
	<i>Владеть:</i> - алгоритмами и программами выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, 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: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-10	<i>Знать:</i> - цели и задачи курса «Нетрадиционные методы обработки материалов» - историю открытия методов; - роль отечественных ученых в открытии и развитии методов; - основные понятия и определения курса; - классификацию	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы

	электрических методов обработки; - физические основы формообразования макро и микроповерхности;					
	<i>знать:</i> - влияние различных методов на эксплуатационные свойства изделий; -закономерности протекания электрических и физикохимических процессов; - схемы процессов	задания	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%
	<i>знать:</i> - 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	задания	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%

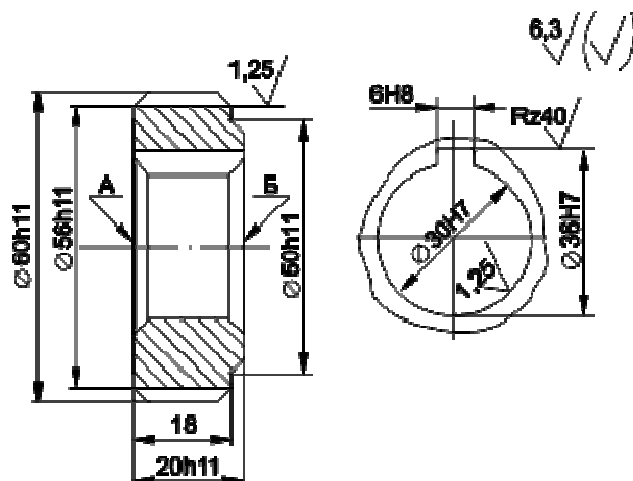
	<p>режимов (вручную, на ЭВМ) с последующей оптимизацией;</p> <p>- способами назначения параметров обработки электрическими и физикохимическими методами.</p>					
ПК-13	<p><i>Знать:</i> - принципы выбора и проектирования оснащения для нетрадиционных методов обработки;</p> <p>- конструкции специального оборудования</p>	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы
	<p><i>Уметь:</i>- обосновать применение оборудования для нетрадиционных методов обработки в общем парке металлорежущих станков</p> <p>- делать расчет конструкции специального оборудования его систем и узлов, расчет и конструирование приспособлений и электродов-инструментов оснастку.</p>	Задания	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%
	<p><i>Владеть:</i> - алгоритмами и программами выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации</p>	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 практической работе

Примерное задание

Дано: Зубчатое колесо
 Вид заготовки – прокат.
 Материал – сталь 40.
 Тип производства – серийное.
 Зачистить заусенцы.
 Обработать фланки.



Модуль	2
Число зубьев	28
Степень точности	7-х

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

Выполнить: выбор метода обработки, средств технологического оснащения, назначение режимов обработки на заданных технологических операциях.

ПК-13 - способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

Выполнить: выбор метода обработки, средств технологического оснащения, назначение режимов обработки на заданных технологических операциях.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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).

7.2.4 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце пятого семестра; учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрена следующая форма контроля знаний – **зачет**.

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 зачета выставляются оценки: «зачтено», «не зачтено».

7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки	ПК-10	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-13	
2	Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки	ПК-10	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-13	
3	Технология ультразвуковой обработки	ПК-10	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-13	
4	Проектирование технологического процесса для комбинированных методов обработки	ПК-10	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-13	
5	Технологические процессы и оснащение комбинированных методов обработки	ПК-10	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-13	

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., Смоленцев Е.В., Кириллов О.Н.	Технология машиностроения. Нетрадиционные методы обработки: учеб. пособие / Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т; 182 с.	2010 комп
2	В.П. Смоленцев и др.	Средства технологического оснащения и оборудование для электрических методов обработки /учебное пособие. Воронеж, ВГТУ, 2017. 214 с.	2017 печат.
	7.1.2. Дополнительная литература		
3	Под ред. В.П. Смоленцева	Теория электрических и физико-химических методов обработки. Ч I: Обработка материалов с применением инструмента	2008 комп.
4	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.
4	Под ред. В.П. Смоленцева	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. В 2-х томах.	1983 печат.
	7.1.3 Методические разработки		
5	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.

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 «Нетрадиционные методы обработки» 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	Составление конспекта лекций: <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	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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	При подготовке к текущей аттестации и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к зачету должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачет; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояе-

	мым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.
--	---