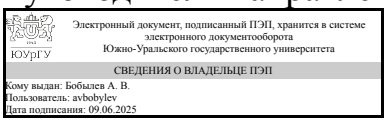
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



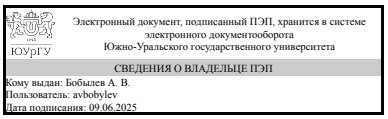
А. В. Бобылев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Электрофизические и электрохимические методы обработки
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

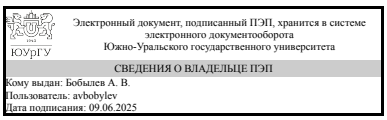
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой



А. В. Бобылев

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Целю преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний о электрофизических и электрохимических методах обработки материалов. Задачами изучения дисциплины являются: – ознакомить студентов со спецификой обработки труднообрабатываемых материалов и форм деталей методами ЭФ и ЭХ обработки, – научить студентов основам разработки этапов технологических процессов про ЭФиЭХ МО.

Краткое содержание дисциплины

Введение в ЭФ и ЭХ методы обработки. Специфика. Классификация методов и их типовые операции. Электроэрозионная обработка металлов. Электрохимическая размерная обработка. Ультразвуковая обработка материалов. Плазменная обработка. Электронно-лучевая обработка. Магнитоимпульсное формообразование. Свето-лучевая обработка. Электровзрывная обработка. Комбинированные методы обработки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен 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 их реализации	Знает: - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭФиЭХМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭФиЭХМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭФиЭХМО. Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭФиЭХМО. Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭФиЭХМО; - Назначения режимов ЭФиЭХМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭФиЭХМО.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.21 Технология механосборочного производства, 1.Ф.01 Режущий инструмент, 1.О.31 Основы проектной деятельности, 1.Ф.07 Процессы и операции формообразования,	Не предусмотрены

1.О.17 Материаловедение, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.31 Основы проектной деятельности	Знает: - реальную практическую деятельность предприятия;- технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки; Умеет: – Выбирать рациональные технологические решения при изготовлении продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; – Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных технических и технологических задач; Имеет практический опыт: - Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; – Наладки, настройки регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.
1.О.21 Технология механосборочного производства	Знает: - проблемы современного механосборочного производства;- основные закономерности формирования структуры машиностроительных предприятий;- структуру и содержание различных производств, технической документации, используемой для описания технологических процессов изготовления и сборки машиностроительных изделий Умеет: - анализировать процессы изготовления машиностроительных изделий требуемого качества на различных этапах производства; - структурировать различные варианты решения технологических проблем действующего производства; - формировать технологическую документацию под действующее оборудование, оснастку, режущий инструмент Имеет практический опыт: - владения методами оценки качества спроектированного производства для обеспечения наименьших затрат общественного труда; - владения навыками работы с технической документацией на всех этапах конструкторско-технологической подготовки механосборочного производства; - владения навыками проведения испытаний по контролю эксплуатационных показателей готовых изделий
1.Ф.01 Режущий инструмент	Знает: Основные конструктивно геометрические параметры режущего инструмента.Критерии

	выбора и проектирования параметров инструмента.Направления совершенствования конструкций инструмента. Умеет: Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента.Рассчитывать конструктивные и геометрические параметры основных видов инструментов. Имеет практический опыт: Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.Выполнения рабочих чертежей инструментов.
1.Ф.07 Процессы и операции формообразования	Знает: Особенности и области применения процессов и операций формообразования.Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения. Умеет: Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности. Имеет практический опыт: Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования.Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения.
1.О.17 Материаловедение	Знает: Структуру и основные физико-механические характеристики металлических материалов; области применения современных конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий, экологичные и безопасные методы рационального использования применения современных сырьевых ресурсов в машиностроительных производствах., Физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации машиностроительных изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные виды изнашивания и методы борьбы с ним Умеет: Производить поиск и работать с современной научно-технической

	литературой, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделийвыбирать современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий., Применять полученные знания при выборе конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств при минимальной себестоимости Имеет практический опыт: Владения основными теоретическими положениями термической обработки и основными видами термических обработок, знания сфер их применения, и используемого для этих целей оборудования, рационального выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий в машиностроении., Современной аппаратурой, навыками выполнения металлографических исследований структуры конструкционных материалов, обработки и анализа результатов
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: сущность, содержание и технологические схемы, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления изделий.Задачи и содержание основных этапов разработки и внедрения проектных решений технологического комплекса механосборочного производства; основные характеристики машиностроительного производства., типы производственных подразделений, их основные параметры, основные бизнес-процессы в организации и принципы их проектирования.Отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации технологических, транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;основные принципы проектирования средств автоматизации и их структуры при оснащении или модернизации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции с целью повышенияпроизводительности и облегчения условий труда, Прогрессивные методы обработки поверхностей заготовок, алгоритмы выбора и расчета параметров технологических процессов;Методику освоения процесса разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудованииЭтапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ;Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий., физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях

	производства и эксплуатации машиностроительных изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов;основные виды изнашивания и методы борьбы с ним Умеет: Разрабатывать укрупненные технологические процессы получения заготовок или размерной обработки для простейших деталей с составлением технологических карт и назначением основных режимов; участвовать в разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний., участвовать в сборе и анализе исходных информационных данных для выбора и проектирования средств технологического оснащения технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, автоматизации и управления.Участвовать в автоматизации и модернизации действующих машиностроительных производств с целью повышения производительности и облегчения условий труда при изготовлении машиностроительных изделий, Разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, технологической оснастки, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов, Оформлять комплекты конструкторской документации.Читать технологическую и конструкторскую документацию; применять полученные знания при выборе конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и кинематический, силовой и динамический анализ и выбирать оптимальные варианты. Имеет практический опыт: Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий; выполнения проектных решений технического оснащения средствами автоматизации технологических процессов при изготовлении готовой машиностроительной продукции.Проверки соответствия

	разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии.Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного., проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии.Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства., Работы с технической документацией по эксплуатации и настройке станков с ЧПУ.Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения.Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения., Участия в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическуюповерку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его совершенствованию

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
Подготовка к зачету	29,75	29.75
Выполнение практических работ	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в ЭФ и ЭХ методы обработки. Специфика. Классификация методов и их типовые операции.	0,4	0,4	0	0
2	Электроэрозионная обработка металлов	2,4	0,4	2	0
3	Электрохимическая размерная обработка	0,4	0,4	0	0
4	Ультразвуковая обработка материалов	2,4	0,4	2	0
5	Плазменная обработка	0,4	0,4	0	0
6	Электронно-лучевая обработка	0,4	0,4	0	0
7	Магнитоимпульсное формообразование	0,4	0,4	0	0
8	Свето-лучевая обработка	0,4	0,4	0	0
9	Электровзрывная обработка	0,4	0,4	0	0
10	Комбинированные методы обработки	0,4	0,4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1. Место предмета в структуре подготовки бакалавра направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля «Технология машиностроения». 2. Введение в ЭФ и ЭХ методы обработки. 3. Специфика применяемых методов ЭФ иЭХ методов обработки. 4. Классификация методов. 5. Типовые операции, выполняемые ЭФ иЭХ методами обработки.	0,4
2	2	1. Основные сведения о теории процесса электроэрозионной обработки . 1.1. Общее описание процесса. 1.2. Стадии протекания. 1.3. Основные закономерности.» . 1.4. Тепловые процессы на электродах 1.5. Особенности протекания процесса в воздушной среде. 2. Технологические показателипроцесса электроэрозионной обработки . 2.1. Производительность 2.2. Точность. 2.3. Качество поверхности. 3. Проектирование технологических процессов. 3.1. Исходная информация 3.2. Область технологического использованияэлектроэрозионной обработки . 3.3. Порядок проектирования. 4. Конструкция, расчет и изготовление электрода-инструмента . 4.1. Особенности проектирования. 4.2. Материалы, применяемые для рабочей части 4.3. Конструкция. 4.4. Изготовление. 4.5. Расчет рабочей части. 4.6. Пути снижения износа 4.7. Особенности проектирования, расчета и изготовления копиров ' для станков с непрофилированным электродом. 4.8. Особенности электродов-инструментов для обратного копирования . 5. Электроэрозионное оборудование. 5.1. Компоновка. 5.2. Генераторы импульсов 5.3. Регуляторы подачи электрода-инструмента. 5.4. Системы рабочих перемещений электрода-инструмента 5.5. Система очистки и подачи рабочей жидкости. 5.6. Адаптивные системы управления процессом 5.7. Механическая часть станков. 5.8. Размещение оборудования и организация участков 5.9. Техника безопасности. 6. Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей. 6.1 Прошивание отверстий 6.2. Прошивание наружных поверхностей 6.3. Прошивание полостей. 6.4. Электроэрозионное шлифование. 6.5. Разрезание заготовок. 6.6. Изготовление деталей непрофилированным электродом. 6.7. Электроэрозионное упрочнение.	0,4
3	3	1. Теоретические основы процесса формообразования 1.1. Механизм анодного растворения. 1.2. Съем металла при размерной электрохимической обработке. 1.3. Пассивация обрабатываемой поверхности. 1.4. Подбор	0,4

		электролита. 1.5. Гидродинамические процессы в межэлектродном промежутке. 1.6. Напряжение. 1.7. Особенности ЭХО импульсным напряжением. 2. Электрохимическое формообразование. 2.1. Копирование электрода-инструмента на заготовке. 2.2. Межэлектродный зазор. 2.3. Припуск на обработку. 3. Технологические показатели ЭХО. 3.1. Точность обработки 3.2. Качество поверхности 3.3. Производительность. 4. Проектирование технологических процессов. 4.1. Исходная информация для проектирования. 4.2. Технологичность деталей при размерной электрохимической обработке. 4.3. Технологические возможности. 4.4. План проектирования технологического процесса. 4.5. Основные этапы построения технологического процесса. 5. Конструкция и расчет электрода-инструмента. 5.1. Особенности проектирования. 5.2. Материалы. 5.3. Расчет и изготовление. 6. Оборудование для ЭХО. 7. Типовые технологические процессы ЭХО. 7.1. Маркирование деталей. 7.2. Обработкапера лопаток энергетических машин 7.3. Протягивание труб	
4	4	1. Физические основыультразвуковойобработки. 1.1. Ультразвуковые колебания. 1.2. Волновоеуравнение. 1.3. Форма ультразвуковых волн. 1.4. Типы волн. 1.5. Основные характеристики ультразвукового поля. 1.6. Акустические свойства среды. 1.7. Поглощение и отражение ультразвука. Стоячие волны. 1.8. Ультразвуковые поля в жидкостях. 1.9. Роль ультразвуковых колебаний в технологических процессах. 2. Технологические показатели ультразвуковой обработки. 2.1. Влияние технологических и акустических параметров на размерную обработку. 2.2. Точность размерной обработки. 2.3. Качество поверхности. 2.4. Производительность размерной ультразвуковой обработки. 2.5Качество и точность ультразвукового резания алмазным инструментом. 2.6. Производительность ультразвукового резания алмазным инструментом. 3. Некоторые технологические процессы изготовления деталей. 3.1. Размерная ультразвуковая обработка. 3.2. Ультразвуковое резание алмазными и лезвийными инструментами. 3.3. Ультразвуковая упрочняюще-чистовая обработка. 3.4. Ультразвуковая отделочная обработка. 3.5. Порядок проектирования технологических процессов при ультразвуковой обработке. 4. Расчет и конструирование ультразвуковых колебательных систем. 4.1. Характеристики колебательных систем. 4.2. Магнитострикционные преобразователи. 4.3. Пьезоэлектрические преобразователи218 4.4. Расчет продольно-колеблющихся ультразвуковых инструментов и концентраторов. 4.5. Расчет внутренних напряжений и запаса прочности. 4.6. Крутильно-колеблющиеся инструменты. 5. Оборудование для ультразвуковой обработки. 5.1. Компоновка ультразвукового станка. 5.2. Механическая часть станка. 5.3. Акустические головки. 5.4. Механизмы подачи. 5.5. Источники питания.	0,4
5	5	1. Основные физические характеристики и свойства плазмы. 1.1. Степень ионизации плазмы. 1.2. Квазинейтральность. 1.3. Температура плазмы 1.4 Энтальпия плазмы 1.5 Виды плазменных источников энергии 1.6. Характеристики плазменного источника 2. Технология плазменной обработки. 2.1. Плазменный нагрев. 2.2. Плазменные вещества. 2.3. Сварка и наплавка. 2.4. Напыление. 2.5. Резка. 3. Оборудование для плазменной обработки материалов. 3.1. Общие требования. 3.2. Системы электропитания. 3.3. Системы газопитания и охлаждения.	0,4
6	6	1. Физические основы электроннолучевой обработки 1.1. Получение свободных электронов. 1.2. Ускорение электронов. 1.3. Управление электронным лучом. 1.4. Вакуум как необходимый фактор электроннолучевой технологии. 1.5. Взаимодействие электронного луча с веществом. 2. Основные технологические процессы электроннолучевой обработки. 2.1. Особенности электронного луча как источника энергии. 2.2. Локальный переплав. 2.3. Электроннолучевая плавка. 2.4. Электроннолучевая сварка. 2.5. Электроннолучевое испарение материалов. 2.6. Размерная обработка	0,4

		электронным лучом. 2.7. Термообработка. 3. Оборудование для электроннолучевой обработки. 3.1. Общие требования. 3.2. Электромеханический комплекс. 3.3. Энергетический комплекс.	
7	7	1. Физика процесса. 1.1. Разновидности магнитоимпульсного формообразования. 1.2. Процессы в разрядной цепи. 1.3. Электромагнитные процессы в заготовке. 1.4. Электромагнитные силы. 1.5. Деформация заготовки. 2. Основные сведения о технологическом процессе. 2.1. Схемы типичных операций магнитоимпульсного формообразования. 2.2. Технологические показатели. 2.3. Особенности магнитоимпульсного формообразования. 2.4. Проектирование технологического процесса. 2.5. Методика разработки технологического процесса изготовления типовых деталей. 3. Оборудование. 3.1. Общие положения. 3.2. Генераторы разрядного тока. 3.3. Возбудители.	0,4
8	8	1. Физические основы получения и применения светолучевых источников энергии. 1.1. Полихроматический свет и его использование для технологических целей. 1.2. Когерентное излучение. 1.3. Получение когерентного излучения. 1.4. Основные схемы ОКГ. 1.5. Управление излучением ОКГ. 1.6. Взаимодействие излучения ОКГ с веществом. 2. Технология светолучевой обработки материалов. 2.1. Технологические особенности излучения ОКГ. 2.2. Ограничение использования лазерной технологии. 2.3. Нагрев. 2.4. Плавление. 2.5. Резка и размерная обработка. 3. Оборудование для обработки материалов с помощью ОКГ. 3.1. ОКГ на твердом теле. 3.2. Газовые ОКГ.	0,4
9	9	1. Физика процесса. 1.1. Формообразование под действием электрического разряда в жидкости 1.2. Формообразование при электрическом взрыве проводников. 1.3. Нанесение покрытий электрическим взрывом проводника. 2. Технология электровзрывной обработки. 2.1. Штамповка. 2.2. Очистка изделий. 2.3. Получение неразъемных соединений. 2.4. Дробление материалов. 2.5. Изменение свойств поверхности. 3. Оборудование 3.1. Электрическая часть установок. 3.2. Конструктивные особенности установок для различных видов электровзрывной обработки. 3.3. Перспективы разработки электрогидравлических установок. 3.4. Техника безопасности. 3.5. Организация типовых участков. 4. Расчеты режимов электровзрывной обработки для типовых процессов. 4.1. Технологичность детали. 4.2. Штамповка фасонных деталей. 4.3. Запрессовка трубы в трубной решетке.	0,4
10	10	1. Краткие сведения о методах. 1.1. Анодно-абразивная обработка. 1.2. Электроэрозионно-химическая обработка. 1.3. Наложение на электрод-инструмент ультразвуковых колебаний. 1.4. Воздействие лучевой энергии. 2. Технологические показатели. 2.1. Точность обработки. 2.2. Качество поверхности. 2.3. Производительность. 3. Проектирование технологических процессов. 3.1. Технологические возможности. 3.2. Режимы обработки. 4. Особенности проектирования и расчета инструментов. 4.1. Конструкция. 4.2. Износ и профилирование. 5. Оборудование. 5.1. Анодно-абразивные станки. 5.2. Станки для электроэрозионно-химической обработки и обработки с наложением ультразвуковых колебаний.	0,4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
3	2	Исследование производительности электроэрозионной обработки	1
4	2	Исследование влияния на шероховатость обрабатываемой поверхности режимов при электроискровой обработке	1
1	4	Исследование производительности при ультразвуковой обработке	1

2	4	Исследование шероховатости при ультразвуковой обработке	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Волков, Ю. С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168930	8	29,75
Выполнение практических работ	1. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении. Электрофизические и электрохимические методы обработки [Текст : непосредственный] : учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / А. В. Бобылев, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 44 с. : ил. 2. Пургин, В. П. Электрофизические методы обработки [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / В. П. Пургин, С. П. Максимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2001. - 24 с. : ил.	8	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется

							в ПА
1	8	Текущий контроль	Практическая работа "Исследование производительности электроэрозионной обработки"	1	10	Практическое задание выполнено: 1) полностью, без ошибок - 10 баллов; 2) задание сдано не в срок (с опозданием) - снимается 1 балл; 3) не в полном (80 %) объеме или с ошибками - 7-8 баллов; 4) задание выполнено в объеме 60-80% - 5-6 баллов; 5) задание выполнено в объеме менее 60% - 1-4 балла.	зачет
2	8	Текущий контроль	Практическая работа "Исследование влияния на шероховатость обрабатываемой поверхности режимов при электроискровой обработке"	1	10	Практическое задание выполнено: 1) полностью, без ошибок - 10 баллов; 2) задание сдано не в срок (с опозданием) - снимается 1 балл; 3) не в полном (80 %) объеме или с ошибками - 7-8 баллов; 4) задание выполнено в объеме 60-80% - 5-6 баллов; 5) задание выполнено в объеме менее 60% - 1-4 балла.	зачет
3	8	Текущий контроль	Практическая работа "Исследование производительности при ультразвуковой обработке"	1	10	Практическое задание выполнено: 1) полностью, без ошибок - 10 баллов; 2) задание сдано не в срок (с опозданием) - снимается 1 балл; 3) не в полном (80 %) объеме или с ошибками - 7-8 баллов; 4) задание выполнено в объеме 60-80% - 5-6 баллов; 5) задание выполнено в объеме менее 60% - 1-4 балла.	зачет
4	8	Текущий контроль	Практическая работа "Исследование шероховатости при ультразвуковой обработке"	1	10	Практическое задание выполнено: 1) полностью, без ошибок - 10 баллов; 2) задание сдано не в срок (с опозданием) - снимается 1 балл; 3) не в полном (80 %) объеме или с ошибками - 7-8 баллов; 4) задание выполнено в объеме 60-80% - 5-6 баллов; 5) задание выполнено в объеме менее 60% - 1-4 балла.	зачет
5	8	Проме-жуточная аттестация	Зачет промежуточной аттестации	-	60	Оценка выставляется на очном зачетее при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, по накоплению результатов текущих контрольных мероприятий по набранным баллам: 60-100 баллов – «зачтено» 0-59 баллов – «не зачтено»	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания

аттестации		
зачет	Устное собеседование с учетом накопления результатов текущих контрольных мероприятий по набранным баллам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭФиЭХМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭФиЭХМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭФиЭХМО.	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭФиЭХМО.	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭФиЭХМО; - Назначения режимов ЭФиЭХМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭФиЭХМО.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кушнер, В. С. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - М. : Академия, 2011. - 414 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Машиностроение)

2. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении. Электрофизические и электрохимические методы обработки [Текст : непосредственный] : учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / А. В. Бобылев, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 44 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология металлов [Текст] : учеб. для вузов по машиностроит. специальностям / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин и др. ; под ред. Г. П. Фетисова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2005. - 862 с. : ил.

2. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Оникс, 2007. - 619 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Станки и инструменты [Текст] : науч.-техн. журн. / ТОО «СТИН». – М., 2003-2009.
2. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия [Текст] : науч.-техн. журн. / Сиб. гос. индустр.ун-т, Гос. технолог. ун-т «Моск. гос. ин-т стали и сплавов» (МИСиС). – М. : МИСИС, 1960–2002
3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Маши-ностроение [Электронный ресурс] / Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. – Электрон. журн. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2012– 2016. – Режим доступа : http://vestnik.susu.ru/engineering
4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Металлургия [Электронный ресурс] : журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т. – Электрон. журн. – Че-лябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2012–2016 . – Режим доступа : http://vestnik.susu.ru/metallurgy
5. Вестник машиностроения [Текст] : науч.-техн. и произв. журн. / ООО «Изд-во «Машиностроение». – М. : Машиностроение, 1994.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : конспект лекций по направлениям 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. Ч. 2 / А. В. Бобылев, А. В. Козлов; Юж.-Урал. гос. ун- т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 36 с. : ил.
2. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : конспект лекций по направлениям 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. Ч. 1 / А. В. Бобылев, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 58 с. : ил.
3. Пургин, В. П. Электрофизические методы обработки [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / В. П. Пургин, С. П. Максимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2001. - 24 с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : конспект лекций по направлениям 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. Ч. 2 / А. В. Бобылев, А. В. Козлов; Юж.-Урал. гос. ун- т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 36 с. : ил.
2. Бобылев, А. В. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : конспект лекций по направлениям 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. Ч. 1 / А. В. Бобылев, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 58 с. : ил.

3. Пургин, В. П. Электрофизические методы обработки [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / В. П. Пургин, С. П. Максимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2001. - 24 с. : ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) MS Office (46020***) MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017) Свободно распространяемое ПО: Firefox 43 Windjview 2.1 7-zip 15.2 Adobe reader 11 Gimp 2.8.16 Inkscape 0.91 Unreal Commander
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт Windows (Microsoft) (43807***, 41902***) Компас v16 лиц. соглашение ЧЦ-14-00249 от 20.02.2015 AutoCAD 2014, Inventor 2014(378-96010***) Свободно распространяемое ПО: Open office Adobe Reader, Mozilla Firefox WinDjView Unreal Commander
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт.

		Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт. Windows (Microsoft) (43807***, 41902***) Microsoft Office (46020***) Компас v16 лиц. соглашение ЧЦ-14-00249 от 20.02.2015 AutoCAD 2014, Inventor 2014(378-96010***) Свободно распространяемое ПО Mozilla Firefox Unreal Commander 7-zip Adobe Reader, KMPlayer
Лабораторные занятия	001а (1)	Микроскоп измерительный OPUM-1 – 1 шт. Электроэрозионный станок 4Г721М – 1 шт. Выпрямитель сварочный ВД-50293 – 1 шт. Сварочный преобразователь МТП-12034 – 1 шт. Трансформатор сварочный TDM-401 – 1 шт.
Лекции	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo 2418 MHz, 512 ОЗУ, 120 GB RAM, монитор Samsung Sync Master 743N 17’’ LCD – 10 шт. Windows (Microsoft) (43807***, 41902***) MatLab R2008b Заказ № 2235956 от 25.12.2008 Microsoft VisualStudio 2008 (43807***) Свободно распространяемое ПО: Open office Adobe Reader, Mozilla Firefox WinDjView Unreal Commander