Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

Квалификация выпускника
Техник-технолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:22:52 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– – Обучающийся должен осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных;
- Обучающийся должен определять параметры резания при механической обработке, параметры работы аддитивного оборудования. использовать системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.
- Обучающийся должен разрабатывать управляющие программы для металлорежущих станков и для аддитивного оборудования при изготовлении деталей, применять управляющие программы на станках для обработки заготовок, использовать CAD/CAM системы в разработке управляющих программ.
- Обучающийся должен реализовывать управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением и для аддитивного оборудования. Применять технологическую документацию для реализации управляющих программ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - Обучающийся должен уметь определять технологические задачи, необходимых для осуществления производственного процесса изготовления деталей, этапы выполнения работы; осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы.
- Обучающийся должен уметь разрабатывать технологическую документацию: маршрутные и операционные карты изготовления деталей с применением системы автоматизированного, конструкторской документации и нормативных требований.
- Обучающийся должен уметь осуществлять подбор инструментов, технологических приспособлений, оборудования, материала режущей части для реализации технологического процесса, применять систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.
- Обучающийся должен знать планировку механических цехов по изготовлению деталей, применять систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Информатика;
– Проектная деятельность 1.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании;
– Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования;
– Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий;
– Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования;
– Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования;
– Защита выпускной квалификационной работы;
– Техническая механика;
– Процессы формообразования и инструменты;
– Технология машиностроения;
– Технологическое оборудование;
– Технологическая оснастка.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.10.: Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.2.: Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

– ПК 1.3.: Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.4.: Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.5.: Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.6.: Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.9.: Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Иметь практический опыт**
ОК 02. ПК	общие сведения о структуре технологического	определять последовательность выполнения работ по	изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями

1.10 . ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ПК 1.9.	процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; карта организации рабочего места; назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; виды операций металлообработки; технологическая операция и её элементы; последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ; правила по охране труда; основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики; состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; типовые технологические процессы изготовления деталей машин; виды оптимизации технологических процессов в машиностроении; стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических	изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке; определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; разрабатывать технологический процесс изготовления детали; выполнять эскизы простых конструкций; выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); особенности работы автоматизированного	технологической документации; использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания; осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали; применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; выбора технологических операций и переходов обработки; выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей; настройки технологической последовательности обработки и режимов резания; подбора режущего и

	решений; назначение и виды технологических документов общего назначения; классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготовляемых деталей, способы и средства контроля; требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий; структуру и порядок оформления технологического процесса; методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; основы цифрового	оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса; проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования; оценивать технологичность разрабатываемых конструкций; рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время; производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;	измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте; отработки разрабатываемых конструкций на технологичность; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; выбора методов получения заготовок и схем их базирования; разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением; использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; изменения параметров стойки ЧПУ станка; эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно

	производства; методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; основы технической механики; основы теории обработки металлов; интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; инструменты и инструментальные системы; основы материаловедения; классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента,	устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки; устанавливать технологическую последовательность режимов резания; составлять технологический маршрут изготовления детали; оформлять технологическую документацию; определять тип производства; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования; рассчитывать технологические параметры процесса производства; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; рационально использовать	требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса; разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений; разработки планов участков механических цехов

	технологических приспособлений и оборудования; назначение и виды технологических документов общего назначения; требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации; методику проектирования технологического процесса изготовления детали; формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); системы автоматизированного проектирования технологических процессов; системы графического программирования; структуру системы управления станка; методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; компоновка, основные узлы и технические характеристики	автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве; создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса; корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей; обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления; читать технологическую документацию; разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений; разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;	

	многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; элементы проектирования заготовок; основные технологические параметры производства и методики их расчёта; коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов; технология обработки заготовки; основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы; технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование; классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления; виды и применение		

	технологической документации при обработке заготовок; этапы разработки технологического задания для проектирования; порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; принципы построения планировок участков и цехов; принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; виды участков и цехов машиностроительных производств; виды машиностроительных производств.		

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, выполнение курсового проекта (работы), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***198***	*78*	*120*
Лекции, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической	***0***	*0*	*0*

подготовки			
Практические занятия, *академ. час.*	***74***	*42*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***40***	*0*	*40*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***25***	*16*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Технологичность конструкции изделий;

Тема 1.1 Технологичность детали (понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.);

Тема 1.2 Виды поверхностей (основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.);

Тема 1.3 Размерные цепи (основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.);

Тема 1.4 Точность механической обработки (понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.);

Тема 1.5 Технологический анализ чертежа детали (определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».);

Раздел 2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок;

Тема 2.1 Заготовки деталей машин (получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.);

Тема 2.2 Расчёт припусков на механическую обработку (основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.);

Тема 2.3 Основы базирования и установки деталей при обработке (понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.);

Раздел 3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей;

Тема 3.1 Оборудование по обработке заготовок (назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.);

Тема 3.2 Режущий инструмент (типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.);

Тема 3.3 Технологические приспособления (виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации);

Тема 3.4 Расчёт параметров механической обработки (кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании);

Тема 3.5 Подготовка расчётных размеров детали для проектирования (Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента);

Тема 3.6 Система расчёта режимов резания (запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.);

Раздел 4 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей;

Тема 4.1 Основные понятия технологического процесса (операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.);

Тема 4.2 Производственный и технологический процессы (Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.);

Тема 4.3 Свойства технологической информации и информационные связи (сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.);

Тема 4.4 Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок (критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали);

Раздел 5 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий;

Тема 5.1 Виды и назначение технологических документов общего назначения (титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов);

Тема 5.2 Комплектность технологических документов (для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД);

Тема 5.3 Формы технологических документов (структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов);

Тема 5.4 Маршрутная карта (функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения);

Тема 5.5 Операционная карта (функции, формы, содержания граф и правила заполнения.);

Раздел 6 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации;

Тема 6.1 Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве (особенности, место САПР);

Тема 6.2 Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования (чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз);

Тема 6.3 Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации (Виды CAPP-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.);

Тема 6.4 Работа в CAPP-системе (основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.);

Раздел 7 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий;

Тема 7.1 Основные сведения о машиностроительном производстве (Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха);

Тема 7.2 Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места (Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка);

Тема 7.3 Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке (выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок);

Раздел 8 Введение в аддитивные технологии;

Тема 8.1 Введение в аддитивные технологии (История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.);

Тема 8.2 Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве (Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Технологичность конструкции изделий	9	
Тема 1.1.	Технологичность детали		
Тема 1.2.	Виды поверхностей		
Тема 1.3.	Размерные цепи		
Тема 1.4.	Точность механической		

	обработки		
Тема 1.5.	Технологический анализ чертежа детали		
Раздел 2.	Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	5	
Тема 2.1.	Заготовки деталей машин		
Тема 2.2.	Расчёт припусков на механическую обработку		
Тема 2.3.	Основы базирования и установки деталей при обработке		
Раздел 3.	Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	9	
Тема 3.1.	Оборудование по обработке заготовок		
Тема 3.2.	Режущий инструмент		
Тема 3.3.	Технологические приспособления		
Тема 3.4.	Расчёт параметров механической обработки		
Тема 3.5.	Подготовка расчётных размеров детали для проектирования		
Тема 3.6.	Система расчёта режимов резания		
Раздел 4.	Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	5	
Тема 4.1.	Основные понятия технологического процесса		
Тема 4.2.	Производственный и технологический процессы		
Тема 4.3.	Свойства технологической информации и информационные связи		
Тема 4.4.	Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок		
Раздел 5.	Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	5	

Тема 5.1.	Виды и назначение технологических документов общего назначения		
Тема 5.2.	Комплектность технологических документов		
Тема 5.3.	Формы технологических документов		
Тема 5.4.	Маршрутная карта		
Тема 5.5.	Операционная карта		
Раздел 6.	Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	6	
Тема 6.1.	Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве		
Тема 6.2.	Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования		
Тема 6.3.	Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации		
Тема 6.4.	Работа в CAPP-системе		
Раздел 7.	Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий	6	
Тема 7.1.	Основные сведения о машиностроительном производстве		
Тема 7.2.	Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места		
Тема 7.3.	Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке		
Раздел 8.	Введение в аддитивные технологии	7	
Тема 8.1.	Введение в аддитивные технологии		
Тема 8.2.	Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве		

Итого:	**52**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение служебного назначения детали (по вариантам)	2	
Раздел 1.	Анализ рабочего чертежа детали и технических требований (по вариантам)	2	
Раздел 2.	Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали	2	
Раздел 2.	Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров	2	
Раздел 2.	Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок	2	
Раздел 3.	Выбор методов обработки отдельных поверхностей	2	
Раздел 3.	Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали	2	
Раздел 3.	Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей	2	
Раздел 3.	Ознакомление с работой CAE-системы	2	
Раздел 3.	Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР	2	
Раздел 3.	Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР	2	
Раздел 3.	Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР	2	
Раздел 3.	Выполнение расчётов режимов резания в САПР (по вариантам)	2	

Раздел 4.	Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления»	2	
Раздел 4.	Изучение конструкции резцов	2	
Раздел 4.	Изучение конструкции сверл, зенкеров и разверток	2	
Раздел 4.	Изучение конструкции фрез	2	
Раздел 4.	Изучение конструкции абразивного инструмента	2	
Раздел 5.	Оформление маршрутной карты по обработке заготовки (по вариантам)	3	
Раздел 5.	Оформление операционной карты по обработке заготовки (по вариантам)	3	
Раздел 5.	Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки (по вариантам).	3	
Раздел 6.	Освоение основных приёмов работы в CAPP-системе	3	
Раздел 6.	Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в CAPP-системе	3	
Раздел 6.	Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в CAPP-системе	3	
Раздел 7.	Составление характеристики программы участка механического цеха	3	
Раздел 7.	Расчёт трудоёмкости изготовления детали (по вариантам).	3	
Раздел 7.	Расчёт количества технологического оборудования участка	2	
Раздел 7.	Составление плана размещения оборудования на участке	2	
Раздел 8.	Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ	2	

Раздел 8.	Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ	2	
Раздел 8.	Выбор и обоснование способа получения детали	3	
Раздел 8.	Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера	3	
Итого:		**74**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	Разработать технологический процесс изготовления заданной детали, оформить технологическую документация с реализацией технологического процесса на металлообрабатывающих станках с программным управлением и на аддитивном оборудовании	40	
Итого:		**40**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала;	2	

	2. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	40	0
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**72**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Технологические процессы в машиностроении : учебник для СПО / А. А. Черепахин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. – URL: https://urait.ru/bcode/436535 (дата обращения: 10.02.2022);

2 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для СПО / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. – URL: https://urait.ru/bcode/427029 (дата обращения: 10.02.2022).

б) дополнительная литература:

1 Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для СПО / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 351 с. – URL: https://urait.ru/bcode/432450 (дата обращения: 10.02.2022);

2 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учеб. пособие для СПО / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З.

Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 241 с. – URL: https://urait.ru/bcode/438640 (дата обращения: 10.02.2022).

3 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения : учеб. пособие для СПО / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 252 с. – URL: https://urait.ru/bcode/438911 (дата обращения: 10.02.2022).

4 Технологическая оснастка : учебное пособие для СПО / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Юрайт, 2019. — 265 с. – URL: https://urait.ru/bcode/438918 (дата обращения: 10.02.2022).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– AutoCAD Mechanical;
– Inventor Professional;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оснащенная учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором. Для проведения практических занятий предусмотрен кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная

доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины, лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные:

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»

- настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления;
- съемная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок;
- лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ;
- симулятор стойки системы ЧПУ;
- лицензионное программное обеспечение ADMAC.

Лаборатория «Процессы формообразования и инструменты»:

- вакуум-шкаф с автоматическим управлением, подъемным столом и операцией дифференциального давления с принадлежностями;
- установка вакуумного литья в силиконовые формы;
- термошкаф для подготовки заливочных смол перед литьем в силиконовые формы;
- термошкаф для отверждения литьевых деталей в силиконовых формах;
- набор инструмента;
- настольный токарный станок;
- станок фрезерный по металлу;
- универсальный токарный станок;
- универсальный фрезерный станок;
- заточной станок;
- лазерный станок.

Лаборатория «Технологическое оборудование и оснастка»:

- универсальные станочные приспособления (3-х кулачковый патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, сверл и др.);
- пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений;
- набор для компоновки приспособлений;
- оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ;
- стенд для определения усилия зажатия механизированным приводом.

Мастерская: «Участок станков с ЧПУ»:

- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- мерительный инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тесками поворотными;

- токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
- сверлильный станок;
- ленточно-пильный станок;
- ленточно-шлифовальный станок;
- обрабатывающий центр;
- координатно-измерительная машина;
- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки;
- универсальный фрезерный станок;
- программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии);
- токарно-фрезерный станок с ЧПУ.

Мастерская: «Участок аддитивных установок»
- 3D-принтер;
- настольное вытяжное устройство;
- программное обеспечение Autodesk Inventor;
- персональный компьютер с монитором;
- usb флэш-накопитель;
- тележки;
- промышленный пылесос;
- шкафы для заготовок готовой продукции;
- мойка;
- комплект обеспечения автономности;
- ручной инструмент;
- фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера;
- гипс;
- мешалка магнитная с подогревом;
- стартовый комплект расходных материалов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

Составитель(и):

доцент Попугаев Максим Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– – Обучающийся должен осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных;
- Обучающийся должен определять параметры резания при механической обработке, параметры работы аддитивного оборудования. использовать системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.
- Обучающийся должен разрабатывать управляющие программы для металлорежущих станков и для аддитивного оборудования при изготовлении деталей, применять управляющие программы на станках для обработки заготовок, использовать CAD/CAM системы в разработке управляющих программ.
- Обучающийся должен реализовывать управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением и для аддитивного оборудования. Применять технологическую документацию для реализации управляющих программ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - Обучающийся должен уметь определять технологические задачи, необходимых для осуществления производственного процесса изготовления деталей, этапы выполнения работы; осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы.
- Обучающийся должен уметь разрабатывать технологическую документацию: маршрутные и операционные карты изготовления деталей с применением системы автоматизированного, конструкторской документации и нормативных требований.
- Обучающийся должен уметь осуществлять подбор

инструментов, технологических приспособлений, оборудования, материала режущей части для реализации технологического процесса, применять систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.
- Обучающийся должен знать планировку механических цехов по изготовлению деталей, применять систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Информатика;
– Проектная деятельность 1.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании;
– Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования;
– Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий;
– Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования;
– Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования;
– Защита выпускной квалификационной работы;
– Техническая механика;
– Процессы формообразования и инструменты;
– Технология машиностроения;
– Технологическое оборудование;
– Технологическая оснастка.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.10.: Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.2.: Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

– ПК 1.3.: Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.4.: Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.5.: Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.6.: Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– ПК 1.9.: Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 02. ПК 1.10. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ПК 1.9.	общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; карта организации рабочего места; назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; виды операций металлообработки; технологическая операция и её элементы; последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ; правила по охране труда; основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики; состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; типовые технологические процессы изготовления деталей машин;	определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке; определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; разрабатывать технологический процесс изготовления детали; выполнять эскизы простых конструкций; выполнять технические	изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания; осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали; применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; выбора технологических операций и переходов обработки; выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; обработки деталей с учетом соблюдения и

	виды оптимизации технологических процессов в машиностроении; стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений; назначение и виды технологических документов общего назначения; классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготовляемых деталей, способы и средства контроля; требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий; структуру и порядок оформления технологического процесса; методику разработки операционной и маршрутной технологии	чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса; проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования; оценивать технологичность разрабатываемых конструкций; рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время; производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем; выбирать	контроля размеров деталей; настройки технологической последовательности обработки и режимов резания; подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте; отработки разрабатываемых конструкций на технологичность; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; выбора методов получения заготовок и схем их базирования; разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением; использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным

	механической обработки изделий; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; основы цифрового производства; методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; основы технической механики; основы теории обработки металлов; интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; инструменты и инструментальные системы; основы материаловедения; классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; способы формообразования при обработке деталей	технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки; устанавливать технологическую последовательность режимов резания; составлять технологический маршрут изготовления детали; оформлять технологическую документацию; определять тип производства; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования; рассчитывать технологические параметры процесса производства; использовать пакеты прикладных программ	управлением; изменения параметров стойки ЧПУ станка; эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса; разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений; разработки планов участков механических цехов

	резанием и с применением аддитивных методов; системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; назначение и виды технологических документов общего назначения; требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации; методику проектирования технологического процесса изготовления детали; формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); системы автоматизированного проектирования технологических процессов; системы графического программирования; структуру системы управления станка; методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном	для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве; создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса; корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей; обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления; читать технологическую документацию; разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений; разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и	

	металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; элементы проектирования заготовок; основные технологические параметры производства и методики их расчёта; коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов; технология обработки заготовки; основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы; технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование; классификацию баз, назначение и правила формирования	проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;	

	комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления; виды и применение технологической документации при обработке заготовок; этапы разработки технологического задания для проектирования; порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; принципы построения планировок участков и цехов; принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; виды участков и цехов машиностроительных производств; виды машиностроительных производств.		

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***198***	*78*	*120*
Лекции, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***74***	*42*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***40***	*0*	*40*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***25***	*16*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Технологичность конструкции изделий;

Тема 1.1 Технологичность детали (понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.);

Тема 1.2 Виды поверхностей (основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.);

Тема 1.3 Размерные цепи (основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.);

Тема 1.4 Точность механической обработки (понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.);

Тема 1.5 Технологический анализ чертежа детали (определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».);

Раздел 2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок;

Тема 2.1 Заготовки деталей машин (получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.);

Тема 2.2 Расчёт припусков на механическую обработку (основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.);

Тема 2.3 Основы базирования и установки деталей при обработке (понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.);

Раздел 3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей;

Тема 3.1 Оборудование по обработке заготовок (назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.);

Тема 3.2 Режущий инструмент (типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.);

Тема 3.3 Технологические приспособления (виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации);

Тема 3.4 Расчёт параметров механической обработки (кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании);

Тема 3.5 Подготовка расчётных размеров детали для проектирования (Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента);

Тема 3.6 Система расчёта режимов резания (запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.);

Раздел 4 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей;

Тема 4.1 Основные понятия технологического процесса (операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.);

Тема 4.2 Производственный и технологический процессы (Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.);

Тема 4.3 Свойства технологической информации и информационные связи (сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.);

Тема 4.4 Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок (критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали);

Раздел 5 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий;

Тема 5.1 Виды и назначение технологических документов общего назначения (титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов);

Тема 5.2 Комплектность технологических документов (для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД);

Тема 5.3 Формы технологических документов (структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов);

Тема 5.4 Маршрутная карта (функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения);

Тема 5.5 Операционная карта (функции, формы, содержания граф и правила заполнения.);

Раздел 6 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации;

Тема 6.1 Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве (особенности, место САПР);

Тема 6.2 Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования (чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз);

Тема 6.3 Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации (Виды CAPP-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.);

Тема 6.4 Работа в CAPP-системе (основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.);

Раздел 7 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий;

Тема 7.1 Основные сведения о машиностроительном производстве (Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха);

Тема 7.2 Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места (Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка);

Тема 7.3 Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке (выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок);

Раздел 8 Введение в аддитивные технологии;

Тема 8.1 Введение в аддитивные технологии (История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.);

Тема 8.2 Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве (Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве).

6 Составитель(и):

доцент Попугаев Максим Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).