

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого
 О.Д. Асенчик

28.06.2017

Регистрационный № УД-27-30 /уч.

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств
(по направлениям)

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-53 01 01-2013. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям). Квалификация – инженер по автоматизации;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»:

№ I 53-1-36/уч. 17.04.2014;

№ I 53-1-05/уч. 11.02.2016.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.П. Кульгейко – заведующий кафедрой «Технология машиностроения», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; к.т.н., доцент;

С.И. Красюк – старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г. Терехиленко – главный технолог ОАО «Гомельский завод станочных узлов»;

З.Я. Шабакаева – доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; к.т.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 11 от 09.06.2017);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 26.06.2017); *УД-ТчМ-239/ч2.*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 27.06.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов» является обучение студентов осознанному применению систематизированных знаний, умений и навыков проектирования новых и модернизации действующих технологических процессов механической обработки и сборки машин для автоматизированного производства, обеспечивающих требуемое качество машин при их минимальной себестоимости и максимальной производительности безопасного труда. Данная дисциплина является продолжением курса «Основы технологии машиностроения и приборостроения» и должна дать студенту знания о практическом применении принципов и методов проектирования автоматизированных технологических процессов к решению конкретных задач для любого типа деталей и изделий, обеспечивая требуемое качество в установленном количестве и в заданные сроки при высоких технико-экономических показателях процессов.

Основными задачами изучения дисциплины является овладение студентами знаниями и умениями анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы сборки изделий и изготовления деталей в автоматизированном производстве, освоение положений и подходов практического приложения метода проектирования к решению конкретной задачи разработки автоматизированного технологического процесса в условиях действующего производства.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Для успешного изучения дисциплины «Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов» необходимо знание общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Технология материалов», «Материаловедение», «Нормирование точности и технические измерения», «Детали машин», «Теория резания материалов», «Металлорежущий инструмент», «Оборудование машиностроительного производства», «Проектирование и производство заготовок», «Основы технологии машиностроения и приборостроения», «Проектирование приспособлений», «Теория автоматического управления технологическими системами» и других.

Данная дисциплина служит приложением курса «Основы технологии машиностроения и приборостроения» к решению практических задач и является одной из основных в подготовке специалистов с высшим образованием по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» с профессиональной квалификацией «инженер по автоматизации».

Основная задача лекционного курса заключается в том, чтобы дать студенту понятие о практическом применении методики проектирования технологических процессов к решению конкретной задачи разработки автоматизированного технологического процесса сборки изделия или изготовления детали. Особое внимание должно быть уделено установлению области рационального применения рассматриваемых способов и технологических процессов об-

работки, перспектив и направлений их дальнейшего развития и совершенствования.

В курсе лекций по данной дисциплине на конкретных примерах должно быть проиллюстрировано применение метода разработки технологического процесса и показаны логические связи между отдельными его этапами. В качестве примера применения методики проектирования можно ограничиться относительно небольшим количеством типов деталей и сборочных единиц.

Тематика практических занятий должна углублять знания студентов, приобретенные во время лекций, и способствовать выработке навыков в решении задач проектирования технологических процессов сборки изделий и механической обработки типовых деталей машин в различных производственных условиях. Практические занятия должны обеспечить тренировку в овладении методом проектирования автоматизированных технологических процессов.

Лабораторные занятия должны способствовать усвоению и закреплению знаний студентов в области способов и методов обработки поверхностей деталей и сборки типовых сборочных единиц, а также привить им навыки проведения экспериментальных исследований технологических процессов механической обработки и сборки. Тематика лабораторных работ носит преимущественно прикладной характер.

Курсовое проектирование имеет цель не только дать студентам возможность практически применить метод разработки автоматизированного технологического процесса и тем самым закрепить теоретические знания, но и способствовать развитию логического мышления, умения строить работу, компоновать и изучать материал.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение литературных источников, учебно-методических материалов, нормативно-технической документации, написание рефератов и других индивидуальных работ, проведение научных и учебных исследований, выполнение курсового проекта, а также подготовку к текущей аттестации по учебной дисциплине.

Материалы данной дисциплины необходимы при изучении таких дисциплин как «Организация производства и управление машиностроительным предприятием», «Технология обработки на станках с ЧПУ», «Автоматизация производственных процессов», «Автоматизированные системы ТПП», а также при курсовом и дипломном проектировании.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы обработки различных поверхностей деталей машин;
- особенности проектирования технологических процессов обработки на автоматических линиях, станках и станочных комплексах с ЧПУ;
- принципы адаптивного управления процессом формообразования;
- автоматический контроль точности обработки и сборки;

уметь:

- разрабатывать новые и совершенствовать действующие технологические процессы обработки деталей и сборки машин;

- применять на практике современные системы автоматизации проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов;

- выполнять постановку задач для модификации действующих и создания новых САПР;

- оценивать качество технологических процессов механической обработки и сборки, разрабатывать мероприятия по их совершенствованию;

владеть:

- особенностями проектирования технологических процессов обработки на автоматических линиях, станках и станочных комплексах с ЧПУ;

- принципами адаптивного управления процессом формообразования;

- методами автоматического контроля точности обработки и сборки.

Освоение дисциплины способствуют формированию следующих компетенций студента:

академических, специалист должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

АК-10. Владеть методами управления интеллектуальной собственностью.

АК-11. Применять методы математической статистики при обработке данных эксперимента, методы идентификации при исследовании объектов автоматизации.

социально-личностных, специалист должен:

СКЛ-7. Использовать знания основ социологии, физиологии и психологии труда.

профессиональных, специалист должен быть способен:

ПК-23. Разрабатывать проектно-сметную и другую документацию с учетом технико-экономического обоснования.

ПК-24. Находить оптимальные проектные решения.

ПК-27. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой в области автоматизации.

ПК-28. Выбирать оптимальные варианты проведения научно-исследовательских работ.

ПК-30. Оценивать эффективность технических и других решений, проводить испытания и исследования систем автоматизации.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени

Учебная программа дисциплины рассчитана на 392 часа, трудоемкость составляет 9,5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	Дневная
Курс	4
Семестр	7,8
Лекции (часов)	119 (68+51)
Лабораторные занятия (часов)	34 (17+17)
Практические занятия (часов)	34 (17+17)
Всего аудиторных (часов)	187
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Курсовой проект (семестр)	8
Экзамен (семестр)	7,8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Структура технологии машиностроения как научной и прикладной дисциплины. Значение механизации и автоматизации производственных процессов. Направления автоматизации производства. Цель дисциплины «Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов».

Раздел 1. Базовые технологии обработки поверхностей деталей машин

Вводная лекция

Виды и методы обработки деталей в машиностроении. Технологические возможности различных методов обработки. Доминирующие (базовые) и номинальные методы обработки поверхностей деталей машин.

1.1 Технология лезвийной обработки

Токарная обработка заготовок. Технологические особенности методов точения. Виды обрабатываемых поверхностей и типы токарных резцов. Универсальные способы метода точения. Способы точения фасонных поверхностей. Способы точения резьб. Способы точения сложных поверхностей. Основные принципы выбора оптимального токарного оборудования.

Обработка заготовок фрезерованием. Технологические особенности процесса фрезерования. Поддачи при фрезеровании. Способы фрезерования плоскостей. Способы фрезерования фасонных поверхностей. Способы фрезерования тел вращения. Способы фрезерования сложных поверхностей. Способы фрезерования резьбы гребенкой. Иглофрезерование.

Обработка отверстий осевыми инструментами. Формы обрабатываемых отверстий. Общие конструктивные элементы осевых инструментов. Схемы и режимы резания. Метод обработки сверлением. Методы зенкерования, зенкования и цекования. Метод развёртывания. Технологические особенности обработки сложных отверстий. Определение осевой силы и мощности резания.

Протягивание поверхностей. Технологические особенности метода протягивания. Классификация способов протягивания. Способы протягивания внутренних поверхностей. Способы протягивания наружных поверхностей. Схемы срезания припуска. Определение силы резания при протягивании.

1.2 Технология абразивной обработки

Шлифование поверхностей. Технологические особенности метода. Рабочий цикл круглого наружного шлифования. Способы шлифования наружных поверхностей. Способы шлифования плоскостей. Способы шлифования отверстий. Способы шлифования наружных резьб. Способы шлифования внутренних резьб. Способы шлифования наружных шлицев. Абразивные инструменты. Износ и правка шлифовальных кругов.

Отделочная абразивная обработка. Классификация отделочных методов. Схемы резания для методов отделочной абразивной обработки. Размерообразующие методы. Метод доводки притирами. Методы доводочно-полирующие.

1.3 Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей

Электроэрозионная и электроконтактная обработка. Плазменная обработка. Лучевая обработка. Электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Комбинированные методы обработки: анодно-механическая, магнитно-абразивная, плазменно-механическая, электроабразивная и др.

Раздел 2. Технология обработки сложнопрофильных нормализованных поверхностей деталей машин

Вводная лекция

Идентичность конструктивных параметров у сложных поверхностей. Общие сведения по резьбам. Общие сведения по зубьям. Общие сведения по шлицам.

2.1 Технология обработки наружных резьб

Взаимосвязь методов обработки наружных резьб и типа организации производства. Технологическая характеристика методов обработки наружных резьб. Методы накатывания наружных резьб. Методы обработки наружных резьб головками. Методы нарезания наружных резьб головками. Метод фрезерования резьб. Номинальные методы обработки наружных резьб.

2.2 Технология обработки внутренних резьб

Доминирующий метод обработки резьб метчиками. Типовые схемы обработки резьб метчиками. Схемы резания при обработке резьбы метчиками. Особенности стружкообразования при нарезании резьб метчиками. Способы обработки резьб метчиками. Влияние исходных данных на выбор оптимальных способов обработки резьб метчиками. Технологическая характеристика методов изготовления внутренних резьб. Номинальные методы обработки внутренних резьб.

2.3 Технология обработки зубьев цилиндрических колес

Влияние исходных технологических данных на выбор оптимального сочетания методов зубообработки. Методы зубообработки в заготовительном производстве. Методы чернового фрезерования зубьев. Метод червячного фрезерования зубьев. Метод долбления зубьев. Номинальные методы обработки зубьев цилиндрических колёс. Технологическая характеристика методов зубообработки. Особенности обработки зубчатых колес внутреннего зацепления.

2.4 Технология обработки зубьев конических колес

Технологическая характеристика методов обработки прямых зубьев конических колёс. Методы обработки прямых зубьев конических колёс. Методы обработки криволинейных зубьев конических колёс. Подбор в пары. Типовое сочетание методов обработки зубьев конических колес.

2.5 Технология обработки зубьев червячных пар

Технология обработки червяков. Методы обработки зубьев червячных колес.

2.6 Технология обработки шлицев и рифлений

Технологическая характеристика методов обработки наружных шлицев и рифлений. Методы обработки наружных шлицев. Методы обработки наружных

рифлений. Методы обработки рифлений на плоских поверхностях. Методы обработки шлицев в отверстиях.

Раздел 3. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин в автоматизированном производстве

Вводная лекция

Сущность технологии автоматизированного машиностроения и ее перспективы. Возможности современных технических средств в области механообработки и сборки. Гибкие производственные системы.

3.1 Технология изготовления корпусных деталей

Служебное назначение и классификация корпусных деталей. Технические требования к корпусным деталям. Материалы и требования к заготовкам. Методы получения заготовок. Выбор технологических баз и последовательность обработки. Обработка наружных плоскостей корпусных деталей: строгание, фрезерование, точение, протягивание, шлифование, шабрение, полирование, доводка; технологическая характеристика и особенности методов. Методы обработки основных отверстий: сверление, зенкерование, растачивание, развертывание; технологическая характеристика и особенности методов. Способы обеспечения точности расположения отверстий: по разметке, координатным растачиванием, с помощью кондукторов (метод автоматического получения размеров). Схемы обработки отверстий с помощью кондукторов. Обработка систем соосных отверстий без направляющих устройств. Обработка крепежных и других отверстий корпусных деталей. Методы отделочной обработки основных отверстий: развертывание, тонкое алмазное растачивание, внутреннее планетарное шлифование, хонингование, алмазное выглаживание, раскатывание, притирка; технологическая характеристика и особенности методов. Контроль корпусных деталей.

3.2 Принципиальные технологические решения и особенности обработки корпусных деталей в автоматизированном производстве.

Требования к технологичности корпусных деталей. Простановка и увязка размеров в корпусных деталях. Требования к заготовкам. Выбор технологических баз. Определение последовательности обработки. Обработка отверстий на обрабатывающих центрах. Фрезерование плоскостей. Операции старения. Использование стандартных циклов. Этапы составления технологического маршрута обработки на автоматической линии.

3.3 Технология изготовления рычагов и вилок

Служебное назначение и конструктивные особенности. Технические требования к рычагам и вилкам. Материалы и заготовки для рычагов и вилок. Выбор баз и последовательность обработки рычагов и вилок. Технологические процессы изготовления деталей типа рычагов и вилок.

3.4 Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес

Служебное назначение и типовые конструкции зубчатых колес. Технические требования к зубчатым колесам. Материалы и термообработка зубчатых колес. Выбор баз и последовательность обработки зубчатых колес. Технология изготовления (примеры) зубчатых колес различных типов и степеней точности. Общие технологические решения при изготовлении зубчатых колес.

Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес; фрезерование дисковыми и пальцевыми модульными фрезами, зубодолбление, зубострогание, накатывание зубьев, зубозакругление, снятие фасок и удаление заусенцев: технологическая характеристика и особенности методов. Методы чистовой обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес: шлифование, шевингование, зубохонингование, притирка и прикатывание: технологическая характеристика и особенности методов. Контроль цилиндрических зубчатых колес.

3.5 Технология изготовления конических зубчатых колес

Служебное назначение и конструктивное исполнение. Технические требования. Материалы и заготовки. Технологические процессы (примеры) обработки конических колес различных типов и степеней точности. Методы нарезания конических зубчатых колес: фрезерование дисковыми и пальцевыми модульными фрезами по способу копирования, строгания резцами, фрезерование дисковыми фрезами по способу обката, нарезание круговой протяжкой, фрезерование торцовыми резцовыми головками; технологическая характеристика и особенности методов. Отделка зубьев конических колес: обкатка, притирка, шлифование. Контроль конических зубчатых колес.

3.6 Технология изготовления деталей червячных передач

Служебное назначение и конструктивное исполнение деталей червячных передач. Технические требования. Материалы и заготовки деталей червячных передач. Технология изготовления червяков. Методы нарезания червяков: профильными резцами, дисковыми фрезами, пальцевыми фрезами, червячными фрезами, круглыми долбяками, кольцевыми резцовыми головками. Шлифование червяков: дисковыми кругами, чашечными коническими кругами. Технология изготовления червячных колес. Методы нарезания и отделочной обработки зубьев червячных колес: дисковыми фрезами, червячными фрезами, с помощью "летучих" резцов, шевингование. Контроль червячных пар: контроль червяков, контроль червячных колес.

Раздел 4. Автоматизация производственных процессов с гибкоперенастраиваемой технологией механической обработки

Вводная лекция

Гибкие производственные модули. Гибкие производственные системы. Принципы создания. Области использования.

4.1 Автоматизированный контроль технологического процесса.

Автоматический контроль качества обработки. Автоматический контроль точности деталей на рабочем месте. Управление ходом технологического процесса. Возможности и ограничения измерительных систем многоцелевых станков.

4.2 Адаптивное управление процессом обработки.

Принцип работы адаптивных систем управления. Адаптивные системы предельного регулирования. Адаптивные системы оптимального управления. Адаптивное управление циклом работы станков.

4.3 Диагностика состояния инструмента и оборудования.

Автоматический контроль состояния режущего инструмента. Критерии оценки состояния режущего инструмента: технологические, силовые, геомет-

рические, точностные и др. Способы оценки режущей способности инструмента на ГПМ: планирования периода стойкости; измерения величины износа; измерения сил резания или уровня вибраций. Диагностика состояния автоматизированного станочного оборудования. Основные задачи систем технического диагностирования. Состав систем технического диагностирования и технические средства подсистем диагностики.

4.4 Место и роль гибких технологических систем в дальнейшем развитии машиностроительного производства.

Тенденции создания новых технологических методов обработки и процессов изготовления деталей машин. Научно-технические конкурентоспособные технологии в машиностроении.

Раздел 5. Проектирование технологических процессов сборки машин в автоматизированном производстве

Вводная лекция

Значение сборочных процессов в машиностроении. Проблемы механизации и автоматизации сборочных работ. Роль специализации и кооперирования производства с широким внедрением поддетальной и технологической специализации. Разборка и сборка машин и механизмов при их ремонте, в том числе и в эксплуатационных условиях, как разновидность сборочных работ.

5.1. Исходные данные и последовательность проектирования автоматизированного технологического процесса сборки машин

Исходная информация для проектирования технологического процесса автоматизированного изготовления машины.

Базовая информация: конструкторская документация на машину; программа выпуска машины; общее количество машин, подлежащих изготовлению по неизменным чертежам; условия, в которых предполагается организовать и осуществлять технологическую подготовку производства и изготовления машины; организационные условия и др.

Руководящая и справочная информация.

Проектирование технологии сборки: анализ конструкторской документации; проектирование технологии общей сборки машины; проектирование технологии общей сборки всех сборочных единиц. Проектирование технологии автоматизированного изготовления деталей. Выбор средств технологического оснащения заводов.

5.2. Условия автоматической установки деталей в изделия.

Общая и узловая сборка. Переходы, включаемые в технологический процесс сборки. Преимущества, недостатки и области применения различных организационных форм сборки.

Исходная информация для разработки технологического процесса автоматизированной сборки. Анализ исходной информации (анализ норм точности и технических условий). Расчет такта выпуска, установление типа производства, выбор организационной формы сборки. Отработка конструкции изделия на технологичность с точки зрения сборки.

Последовательность разработки технологии сборки: разбивка изделия на сборочные единицы; определение порядка комплектования узлов и изделий в

процессе сборки, составление схем сборочных единиц; дифференциация и концентрация процесса сборки: разработка технологических схем процесса сборки узлов и изделия. Проектирование технологических процессов автоматизированной сборки для производств различных типов. Нормирование сборочных работ. Выбор и конструирование средств технологического оснащения. Автоматизация и механизация сборочных работ. Определение рациональных способов и средств автоматизированного транспортирования деталей и изделий. Разработка и оформление технологической документации. Особенности технологии автоматической сборки.

5.3. Технологичность конструкций деталей и сборочных единиц при автоматической сборке

Виды работ сборочного производства: подготовительные, пригоночные, собственно сборочные, регулировочные, контрольные, заправочные и демонтижные. Элементы процесса сборки. Общие положения механизации сборочных работ. Классификация соединений. Точность сборочных соединений и сущность технической диагностики состояния работающей машины. Организация сборки машин: стационарная без расчленения и с расчленением работ, подвижная. Вспомогательное оборудование сборочных цехов: подъемное, подъемно-транспортное и транспортное. Организация рабочего места на сборке. Приспособления, применяемые при сборке, и целесообразность (экономическая) их использования.

Требования к технологичности деталей и сборочных единиц для автоматической сборки. Загрузка и предварительная ориентация деталей. Транспортирование в зону сборки. Базирование и относительное ориентирование на сборочной позиции. Сопряжение поверхностей и сопряжение деталей. Технический контроль.

5.4. Обеспечение условий собираемости изделий

Цель, назначение и виды пригоночных работ при сборке: опилование и зачистка, притирка, полирование, шабрение, сверление, нарезание резьбы, развертывание, торцевание, шарошение, гибочные работы. Механизированный инструмент, применяемый при выполнении пригоночных работ при сборке. Мойка и окраска деталей и сборочных единиц.

5.5. Сборка неподвижных соединений

Сборка неподвижных неразъемных соединений, собираемых с использованием тепловых методов, путем пластических деформаций, продольно-прессовых соединений, сваркой, пайкой, склеиванием и заклепочных соединений. Сборка неподвижных разъемных соединений: конических, шлицевых, со шпонками и резьбовых соединений.

5.6. Сборка типовых сборочных единиц машин

Сборка подшипников скольжения (цельных и разъемных: тонкостенных и толстостенных). Сборка сборочных единиц с подшипниками качения: радиальных шарикоподшипников, упорных и игольчатых подшипников.

Сборка составных валов и муфт, сборочных единиц с осями и пальцами. Сборка соединений с деталями, базирующимися на плоскостях, с цилиндрическими деталями, движущимися возвратно-поступательно. Сборка цилиндрических, конических зубчатых, червячных, цепных передач. Сборка маховиков и

шквивов с валами. Балансировка сборочных единиц и изделий в сборе. Сборка гидравлических и пневматических сборочных единиц и гидравлические испытания собранных сборочных единиц. Заправка собранных сборочных единиц и изделий смазками, подготовка их к хранению и отправке потребителю.

5.7. Оценка качества сборки изделий и пути его повышения

Контроль качества выполнения сборочных работ и испытание собранных изделий и сборочных единиц. Нормирование сборочных работ. Пути повышения качества сборки изделий и их сборочных единиц. Перспективы развития сборочного производства.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины (дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов	119	34		34			
	Введение	1						
1.	Базовые технологии обработки поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция	1						Э
1.1.	Технология лезвийной обработки	4			8			ЗЛР, ЗПР, Э
1.2.	Технология абразивной обработки	2						ЗПР, Э
1.3.	Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей	2			4			ЗЛР, Э
2.	Технология обработки сложно-профильных нормализованных поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция	1						Э
2.1.	Технология обработки наружных резьб	1						ЗПР, Э
2.2.	Технология обработки внутренних резьб	1						ЗПР, Э
2.3.	Технология обработки зубьев цилиндрических колес	2						ЗПР, Э
2.4.	Технология обработки зубьев конических колес	1						ЗПР, Э
2.5.	Технология обработки зубьев червячных пар	1						ЗПР, Э

2.6.	Технология обработки шлицев и рифлений	1						ЗПР, Э
3.	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин в автоматизированном производстве							
	Вводная лекция	1						Э
3.1.	Технология изготовления корпусных деталей	13			2			ЗЛР, ЗПР, Э
3.2.	Принципиальные технологические решения и особенности обработки корпусных деталей в автоматизированном производстве	4						ЗПР, Э
3.3.	Технология изготовления рычагов и вилок	4						ЗПР, Э
3.4.	Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес	10						ЗПР, Э
3.5.	Технология изготовления конических зубчатых колес	6						ЗПР, Э
3.6.	Технология изготовления деталей червячных передач	4						ЗПР, Э
4.	Автоматизация производственных процессов с гибкоперенастраиваемой технологией механической обработки				3			
	Вводная лекция	1						Э
4.1.	Автоматизированный контроль технологического процесса	2						Э
4.2.	Адаптивное управление процессом обработки	2						Э
4.3.	Диагностика состояния инструмента и оборудования	2						Э
4.4.	Место и роль гибких технологических систем в дальнейшем развитии машиностроительного производства	1						Э
	Разработка маршрутно-операционной технологии обработки типовой детали в условиях автоматизированного производства		17					ЗПР
5	Проектирование технологических процессов сборки машин в автоматизированном производстве							
	Вводная лекция	2						Э
5.1	Исходные данные и последовательность проектирования автоматизированного технологического процесса сборки машин	4						Э

5.2	Условия автоматической установки деталей в изделия.	6						Э
5.3	Технологичность конструкций деталей и сборочных единиц при автоматической сборке	8			3			ЗЛР, Э
5.4	Обеспечение условий собираемости изделий	6						Э
5.5	Сборка неподвижных соединений	10			4			ЗЛР, Э
5.6	Сборка типовых сборочных единиц машин	12			10			ЗЛР, Э
5.7	Оценка качества сборки изделий и пути его повышения	3						Э
	Проектирование автоматизированного технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)		17					ЗКП
	ВСЕГО	119	34		34			

Используемые сокращения: ЗЛР – защита лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы; ЗКП – защита курсового проекта; Э – экзамен.

Требования к курсовому проекту

Курсовой проект по дисциплине «Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов» является комплексной работой студентов по разработке технологических процессов производства машин и их деталей, по конструированию технологической оснастки и технико-экономическому обоснованию принятых решений в условиях современного автоматизированного производства.

Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний, полученных при изучении теоретических курсов специальности, научить студента правильно их применять при решении конкретных практических задач, развить умение работать со справочной и другой специальной литературой, а также подготовить его к выполнению дипломного проекта.

В процессе выполнения курсового проекта студенты решают задачу проектирования технологического процесса изготовления деталей сборочной единицы с использованием высокопроизводительного автоматизированного технологического оборудования и оснастки. Особое внимание уделяется выбору способа получения заготовки, базированию заготовок, оптимальному назначению режимов резания с целью обеспечения необходимого качества обрабатываемой поверхности и ее эксплуатационных характеристик, а также технико-экономическому обоснованию разрабатываемого технологического процесса.

При курсовом проектировании предпочтительно использовать средства автоматизации конструкторского и технологического проектирования, программирования механической обработки с помощью ЭВМ.

Курсовой проект включает пояснительную записку на 40–60-ти листах формата А4 (включая таблицы, формулы, графики) и графическую часть на 4–5 листах формата А1 (операционные эскизы, чертежи технологической оснастки).

Количество часов, отводимое на курсовой проект по дисциплине «Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов» согласно учебным планам по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» – 60. Трудоемкость, выраженная в зачетных единицах – 1,5.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: учебник для вузов / И.М. Баранчукова [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва: Высшая школа, 1999. – 416 с.
2. Жолобов, А.А. Технология автоматизированного производства: учеб. для вузов / А.А. Жолобов. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 624 с.
3. Мрочек, Ж. А. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении: учеб. пособие для вузов / Ж.А. Мрочек, А.А. Жолобов, Л.М. Акулович – Минск: Техноперспектива, 2008. – 303 с.
4. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М.Ф. Пашкевича. – Минск: Новое знание, 2008. – 478 с.
5. Якухин, В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Якухин; под ред. О.В. Таратынова. – Москва: МГИУ, 2008. – 297 с.
6. Технология машиностроения (специальная часть): учебник для машиностр. спец. вузов / А.А. Гусев [и др.] – Москва: Машиностроение, 1986. – 480 с.
7. Проектирование технологических процессов сборки машин: учебник для вузов / А.А. Жолобов [и др.]; под общ. ред. А.А. Жолобова. – Минск: Новое знание, 2005. – 409 с.
8. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.

Дополнительная литература

9. Технология автоматизированного машиностроения (специальная часть): учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов [и др.]; под ред. А.А. Жолобова: – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 240 с.
10. Проектирование технологии: учебник для машиностр. вузов / И.М. Баранчукова, [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва: Машиностроение, 1990. – 416 с.
11. Мрочек, Ж. А. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении: учеб. пособие для вузов / Ж.А. Мрочек, А.А. Жолобов, Л.М. Акулович – Минск: Технопринт, 2003. – 303 с.
12. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учебное пособие для вузов / И.П.Филонов [и др.]; под общ. ред. И. П. Филонова. – Минск: Технопринт, 2003. – 910 с.
13. Технология машиностроения: в 2-х кн. Кн. 2. Производство деталей машин: учеб. пособие для вузов / С.Л. Мурашкин [и др.]; под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2009. – 436 с.
14. Махаринский, Е.И. Основы технологии машиностроения: учебник для машиностроит. спец. вузов / Е.И. Махаринский, В.А. Горохов. – Минск: Вышэйшая школа, 1997. – 423 с.
15. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: учебник для вузов: в 2-х ч. / В. А. Горохов [и др.];

под ред. В.А. Горохова: – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – Ч. 1. – 496 с. – Ч. 2. – 576 с.

16. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков [и др.]; под ред. С. Л. Мурашкина. – Москва: Высшая школа, 2005. – 295 с.

17. Суслов, А.Г. Технология машиностроения: учебник для вузов / А.Г. Суслов. – Москва: Машиностроение, 2004. – 400 с.

18. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник для машиностр. спец. вузов / А.Н. Ковшов. – Москва: Машиностроение, 1987. – 319 с.

19. Маталин, А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин. – М., Санкт-Петербург: Машиностроение, 2010. – 512 с.

20. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. Т.1 / А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2003. – 912 с.

21. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. Т.2 / А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2003. – 944 с.

22. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов [и др.]; под общ. ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.

23. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А. Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 256 с.

24. Технология машиностроения. Курсовое проектирование: учеб. пособие / М.М. Кане [и др.]; под ред. М.М. Кане, В.К. Шелега. – Минск: Выш. шк., 2013. – 311 с.

25. Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / М.Ф.Пашкевич [и др.]; под ред. М. Ф. Пашкевича. – Минск: Изд-во Гревцова, 2010. – 398 с.

26. Сборник практических работ по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А.И.Медведев [и др.]; под ред. И.П.Филонова: – Минск: БНТУ, 2003. – 485 с.

Учебно-методические материалы

27. Пучков, А.А. Проектирование технологических процессов. Технология сборочного производства: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» дневной и заочной форм обучения. В 2-х ч. Ч. 1 / А.А. Пучков, М.П. Кульгейко, В.М. Быстренков. – Гомель: ГГТУ, 2010. – 58 с.

28. Пучков, А.А. Проектирование технологических процессов. Технология сборочного производства: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» дневной и заочной форм обучения: В 2-х ч. Ч. 2 / А.А. Пучков, М.П. Кульгейко, К.Б. Бабиц. – Гомель: ГГТУ, 2010. – 60 с.

29. Кульгейко, М.П. Проектирование технологических процессов: учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» днев. и заоч. форм обучения – М.П. Кульгейко, Е.Э. Дмитриченко, С.В. Рогов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014. – 46 с.

30. Практическое пособие к лабораторным работам по теме «Исследование качества обработанной поверхности» курса «Технология машиностроения (отраслевая)» для студентов спец. Т.03.01.01 «Технология машиностроения»: В 2 ч. Ч. 1 / В.Ф. Буйневич [и др.]. – Гомель: ГПИ, 1997. – 40 с.

31. Практическое пособие к лабораторным работам по теме «Исследование качества обработанной поверхности» курса «Технология машиностроения (отраслевая)» для студентов спец. Т.03.01.01 «Технология машиностроения»: В 2 ч. Ч. 2 / А.И. Коршунов [и др.]. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1999. – 49 с.

32. Пучков А.А. Практическое пособие к лабораторным работам по теме «Технология сборочного производства» курса «Технология машиностроения (отраслевая)» для студентов спец. Т.03.01.01 «Технология машиностроения»: / А.А. Пучков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1999. – 50 с.

33. Кульгейко, М.П. Практическое пособие к выполнению практических, расчетно-графических и контрольных работ по курсу «Технология машиностроения» для студентов спец. Т.03.01.01 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения» / М.П. Кульгейко, А.А. Пучков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 69 с.

34. Компьютерные программы

35. Нормативно-техническая документация передовых промышленных предприятий

36. Технические средства обучения: учебные фильмы, видеоролики, слайды, макеты и т.п.

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины

37. Мельников, Д.В. Технология машино- и приборостроения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Д.В. Мельников, В.М. Быстренков. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. Режим доступа: elib.gstu.by.

Список литературы сверен А.В. (Лисова И.В.)

Примерный перечень лабораторных работ

1. Сравнительный анализ технологических возможностей различных способов обработки резанием.

2. Определение внутренних напряжений и шероховатости обработанной поверхности при различных способах обработки.

3. Исследование качества обработки наружных цилиндрических поверхностей.

4. Исследование качества обработки отверстий.

5. Исследование технологии обработки заготовок методами поверхностно-пластического деформирования.

6. Исследование влияния режимов обработки на шероховатость поверхности с планированием эксперимента.

7. Оптимизация режимов обработки для обеспечения заданных параметров шероховатости с применением симплекс-планирования.

8. Адаптивное управление процессом обработки заготовки на станке.

9. Анализ служебного назначения сборочной единицы с размерным анализом точности.
10. Анализ базового технологического процесса сборки сборочной единицы с построением схемы ее сборки.
11. Сборка типовых сборочных единиц изделий.
12. Исследование процесса затяжки резьбовых соединений при автоматической сборке.
13. Разработка технологического процесса сборки изделия (сборочной единицы) с оформлением технической документации.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Анализ соответствия норм точности изделия его служебному назначению.
2. Анализ соответствия требований к точности детали ее служебному назначению.
3. Анализ правильности простановки размеров на чертежах деталей.
4. Анализ технологических требований и конструкции детали на технологичность.
5. Выявление и расчет конструкторских и технологических размерных цепей.
6. Выбор и обоснование метода получения заготовки, разработка эскиза заготовки.
7. Проектирование технологического маршрута механической обработки детали.
8. Разработка операций механической обработки в автоматизированном производстве.
9. Расчет режимов обработки и техническое нормирование операций техпроцесса.
10. Составление маршрутно-операционного техпроцесса обработки детали.
11. Сквозное проектирование технологических процессов изготовления разнотипных деталей в условиях автоматизированного производства.

Технологии обучения

Основными технологиями обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение изучаемого материала, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности и творческого подхода, реализуемые на практических, лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты и другие активные формы и методы), реализуемые на практических занятиях и научных конференциях;

- проектные технологии, реализуемые при выполнении индивидуальных заданий и курсового проекта.
- информационные технологии (учебные фильмы, видеоролики, слайды).

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий на практических и лабораторных занятиях под контролем преподавателя;
- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных расчетных и проектных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка тематических докладов, рефератов, презентаций по индивидуальным темам и заданиям;
- выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию в соответствии с графиком проектирования;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- выполнение исследовательских и творческих заданий.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки результатов учебной деятельности студента используется следующий диагностический инструментарий:

- защита отчетов по аудиторным (домашним) практическим заданиям;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- курсовые проекты;
- контрольные работы (опросы) по отдельным темам;
- экзамены;
- тесты;
- собеседования при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- рефераты, презентации, доклады на конференциях;
- отчеты по исследовательской работе;
- публикация статей, докладов.

Протокол согласования учебной программы

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Дипломное проектирование	Технология машиностроения	<p><i>Изменений нет</i></p> <p><i>[Подпись]</i></p> <p><i>(И.А. Куровский)</i></p>	

Библиотека ГГТУ ИМЭП