

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик

27.06.2018

Регистрационный № УД-27-37/уч.

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 01 – «Технология машиностроения»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 01-2013. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 01 Технология машиностроения. Квалификация – инженер;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»:

№ 1 36-1-55/уч. 21.09.2013;

№ 1 36-1-01/уч. 11.02.2016;

№ 1 36-1-54/уч. 21.09.2013;

№ 1 36-1-28/уч. 17.02.2016;

№ 1 36-1-11/уч. 12.02.2014;

№ 1 36-1-27/уч. 17.02.2016.

№ 1 36-1-32/уч. 13.02.2014;

типовой учебной программы по учебной дисциплине «Технология машиностроения» для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

№ ТД-І.1459/тип 09.11.2017г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.П. Кульгейко – завсдующий 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».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 19.04.2018);

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

(протокол № 9 от 07.05.2018); *УД-ТМ-264/42*

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

(протокол № 5 от 7.06.18); *903-103-44*

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

(протокол № 5 от 26.06.18);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология машиностроения» является обучение студентов осознанному применению систематизированных знаний, умений и навыков проектирования новых и модернизации действующих технологических процессов механической обработки и сборки машин, обеспечивающих требуемое качество машин при их минимальной себестоимости и максимальной производительности безопасного труда. Данная дисциплина является продолжением курса «Основы технологии машиностроения» и должна дать студенту знания о практическом применении принципов и методов проектирования 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 различных производственных условиях, освоение положений и подходов практического приложения метода проектирования к решению конкретной задачи разработки технологического процесса в условиях действующего производства.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Для успешного изучения дисциплины «Технология машиностроения» необходимо знание общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Технология материалов», «Материаловедение», «Нормирование точности и технические измерения», «Детали машин», «Теория резания», «Режущий инструмент», «Металлорежущие станки», «Проектирование и производство заготовок», «Основы технологии машиностроения», «Технологическая оснастка» и других.

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

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

честве 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 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 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 менеджмент в машиностроении», «Экология и утилизация отходов в машиностроении», «САПР технологических процессов», «Технология обработки на станках с ЧПУ», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», а также при курсовом и дипломном проектировании.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технические возможности различных методов обработки деталей машин;
- методы обработки основных поверхностей и деталей машин;
- электрофизические и электрохимические методы обработки деталей машин;
- методы сборки типовых соединений деталей машин;
- метода организации сборки машин, обеспечения и контроля ее качества;
- соответствие технических требований к деталям, норм точности изделий, материалов и методов получения заготовок служебному назначению и условиям эксплуатации деталей и изделий машиностроительного производства;

- способы обработки поверхностей, их кинематику, режимы работы, принципиальные особенности методов, их достоинства и недостатки, область применения, пути интенсификации и регулирования;

- технологические возможности и экономическую целесообразность использования различных технологических способов и методов обработки заготовок, в т.ч. без съема материала, повышающих точность и качество обработки;

- физическую сущность явлений, происходящих в поверхностных слоях заготовок в процессе обработки, влияние этих явлений на микрорельеф и состояние поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей машин;

- работы сборочного производства, способы и приемы сборочных операций, их технологическое оснащение и организационное обеспечение;

- причинно-следственные связи технологических способов и методов обработки деталей и сборки изделий в совокупности и последовательности их применения с параметрами качества изделий и производительности технологических процессов;

уметь:

- выбирать методы механической обработки отдельных поверхностей и деталей в целом, обеспечивающие необходимое качество продукции и эффективность процессов обработки;

- рационально использовать возможности электрофизических и электрохимических методов обработки;

- проектировать процессы узловой и общей сборки машин, обеспечивающие необходимые качество и себестоимость продукции, высокую производительность труда;

- устанавливать область рационального применения способов обработки с точки зрения достигаемой точности, затрат основного времени, производительности и экономичности в сопоставлении с другими, решающими аналогичные задачи;

- разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и процессы механической обработки и сборки машин;

- выбирать и обосновывать рациональную совокупность и последовательность методов обработки технологического процесса, выполнять их структурную оптимизацию;

- проектировать новые и модернизировать действующие технологические процессы механической обработки и сборки машин, обеспечивающие требуемые технико-экономические показатели этих процессов;

- анализировать и оценивать качество процессов механообработки, разрабатывать мероприятия по его обеспечению в условиях действующего производства;

владеть:

- методологией проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин, обеспечивающих инновационный уровень этих процессов и высокую эффективность производства;

- информацией о современных методах обработки и сборки машин, перспективах их развития;

- навыками использования современного оборудования, оснастки, средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных процессов при проектировании технологии изготовления деталей и сборки машин.

Освоение дисциплины способствует 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-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютеров.

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.

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

социально-личностных, специалист должен:

СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

профессиональных, специалист должен быть способен:

ПК-1. Участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении.

ПК-3. Осуществлять запуск в эксплуатацию и обслуживание металлорежущего и сборочного оборудования, выполнять необходимые для этого диагностические, наладочные и ремонтные работы.

ПК-4. Применять эффективную организацию основных и вспомогательных механосборочных процессов.

ПК-5. Использовать методы анализа и мониторинга для приведения процессов профессиональной деятельности в соответствие действующим стандартам, технической документации, инструкциям, правилам и нормам.

ПК-6. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие механосборочные технологии

ПК-7. Владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности.

ПК-8. Применять современные системы менеджмента качества, осуществлять его контроль, сертификацию систем качества и продукции машиностроения.

ПК-12. Разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию по специальности.

ПК-13 Находить оптимальные проектные решения создания и модернизации технологической оснастки и технологических процессов в машиностроении.

ПК-14. Использовать современные методы проектирования и оформления документации.

ПК-15. Разрабатывать проекты создания новых или модернизации действующих участков, цехов, предприятий для механической обработки и сборки машин с технико-экономическим обоснованием проектов.

ПК-16. Учитывать в профессиональной деятельности тенденции и направления развития механосборочных производств, технологии, оборудования, оснастки, материалов;

ПК-17. Использовать современное программное обеспечение решения конструкторских и технологических задач.

ПК-18. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

ПК-19. Участвовать в создании и совершенствовании современных информационных технологий для машиностроения.

ПК-21. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-22. Проводить исследования механосборочных технологических процессов, оборудования, оснастки, материалов для повышения их эффективности.

ПК-23. Развивать научные методы создания и совершенствования машиностроительных технологий, оборудования, оснастки, производств.

ПК-24. Анализировать и улучшать технологичность конструкций объектов основного производства, оборудования и оснастки в машиностроении.

ПК-25. Осуществлять рационализаторскую и изобретательскую деятельность по совершенствованию машиностроительных производств, технологий, оборудования, оснастки.

ПК-26. Обеспечивать патентную чистоту принимаемых технических решений.

ПК-27. Использовать современные методы и средства выполнения научных исследований и обработки их результатов, в том числе методы планирования экспериментов, вероятностно – статистические и другие методы моделирования процессов, оценки их надежности и эффективности, средства автоматизации исследований.

ПК-29. Осуществлять обучение персонала, в областях технологии машиностроения, управления и обеспечения качества, проектирования механосборочных цехов и технологической оснастки в машиностроении.

ПК-32. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-33. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-39. Определять цели инноваций в области своей профессиональной деятельности и способы их достижения.

ПК-41. Разрабатывать, исследовать и внедрять в механосборочное производство новые методы проектирования технологических процессов и оснастки, изготовления и ремонта машин, организации производства.

ПК-43. Готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности в машиностроении.

ПК-44. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий в машиностроении.

ПК-45. Проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени

Учебная программа дисциплины рассчитана на 444 часа, трудоемкость составляет 11 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	Дневная	Заочная	Заочная сокращенная
Курс	4,5	5,6	3,4
Семестр	8,9	9,10,11	6,7,8
Лекции (часов)	136 (85+51)	20 (12+8+0)	20 (12+8+0)
Лабораторные занятия (часов)	34 (17+17)	10 (0+4+6)	6 (0+2+4)
Практические занятия (часов)	68 (34+34)	12 (4+6+2)	6 (2+4+0)
Всего аудиторных (часов)	238	42	32
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Курсовой проект (семестр)	9	11	8
Экзамен (семестр)	8,9	10,11	7,8
Тестирование (семестр)	-	-	7

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1-й семестр изучения дисциплины

Раздел 1. Базовые технологии обработки поверхностей деталей машин

Вводная лекция

Структура науки «Технология машиностроения». 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. Игольфрезерование.

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 Технология обработки поверхностным пластическим деформированием (ППД)

Технологические особенности методов ППД. Классификация методов ППД. Формо- и размерообразующие методы ППД. Размерно-калибрующие методы ППД. Отделочные методы ППД. Комбинированные деформирующие инструменты.

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

Методы обработки витков 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.

2.7 Методы обработки острых кромок и заусенцев

Назначение операций снятия фасок и скругления острых кромок. Факторы, влияющие на образование заусенцев и их величину. Виды формируемых фасок на торцах зубьев колёс. Методы удаления заусенцев и округления острых кромок.

Раздел 3. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин

Вводная лекция

Предмет отраслевой технологии машиностроения, ее сущность и значение. Основные источники, принципы построения и последовательность изучения отраслевой технологии.

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. Технологические особенности обработки корпусных деталей в условиях автоматизированного производства; технологичность конструкции, простановка и увязка размеров, требования к заготовкам, выбор технологических баз, определение последовательности переходов.

3.2 Технология изготовления станин и рам

Служебное назначение станин и рам. Конструкция станин. Заготовки станин: изготовление литых заготовок станин, изготовление сварных заготовок станин, изготовление станин и оснований из бетона, железобетона, полимербетона, волокнистых композиционных материалов, естественных камней; способы уменьшения коробления станин. Построение технологического процесса изготовления станин: выбор технологических баз, установка станин на станках, черновая обработка станин, чистовая обработка станин, упрочнение и отделка направляющих станин. Особенности изготовления станин с накладными направляющими. Особенности изготовления составных станин. Контроль станин.

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 фланцев

Служебное назначение и технические требования. Материалы и заготовки. Технологический процесс обработки фланцев. Контроль фланцев.

3.5 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.

3.6 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.

3.7 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.

3.8 Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения

Применение новых материалов и методов получения заготовок. Совершенствование процессов изготовления заготовок в литейном, кузнечно-прессовом и сварочном производстве. Пути совершенствования механообработки, в т.ч. создание гибких автоматизированных производств. Тенденция развития автоматизированных производств.

Раздел 4 Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей машин. Технология получения деталей из порошков.

Вводная лекция

4.1. Электроэрозионная обработка.

Принципиальная схема и физическая сущность. Технологические возможности способов обработки. Режимы электроискровой, электроимпульсной, анодно-механической и электроконтактной обработки.

4.2. Электрохимическая обработка.

Разновидности метода. Область применения и технологические возможности. Режимы обработки.

4.3. Ультразвуковая обработка.

Физическая сущность и разновидности метода. Технологические возможности и область применения размерной ультразвуковой обработки. Оборудование и режимы обработки.

4.4. Плазменная обработка.

Общие сведения и физическая сущность. Область применения. Оборудование и режимы плазменного упрочнения деталей машин.

4.5. Лучевая обработка.

Общая характеристика. Обработка электронным и световым лучами. Область применения и технологические возможности. Особенности оборудования и режимы обработки.

4.6. Магнитно-электрические методы обработки

Физическая сущность и разновидности методов. Технологические возможности. Оборудование и режимы обработки.

4.7. Изготовление деталей из порошковых материалов.

Область применения. Получение порошков, основные этапы изготовления деталей из порошков, методы их дополнительной обработки.

Раздел 5. Проектирование технологических процессов сборки машин

Вводная лекция

Значение сборочных процессов. Изделия машиностроения и их составные части (ГОСТ 2.101-68). Роль специализации и кооперирования производства. Разборка и сборка машин и механизмов при их ремонте, в том числе и в эксплуатационных условиях, как разновидность сборочных работ.

5.1 Основы разработки технологического процесса сборки машины

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 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,

составление схем сборочных единиц; дифференциация и концентрация процесса сборки: разработка технологических схем. Нормирование сборочных работ. Выбор и конструирование средств технологического оснащения. Автоматизация и механизация сборочных работ. Определение рациональных способов и средств транспортирования деталей и изделий. Разработка технологической документации. Особенности технологии автоматической сборки.

5.2 Основные положения сборки машин

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 и подвижная. Вспомогательное оборудование сборочных цехов: подъемное, подъемно-транспортное и транспортное. Организация рабочего места на сборке. Приспособления, применяемые при сборке, и целесообразность (экономическая) их использования.

5.3 Подготовка деталей к сборке

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.

5.4 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.

5.5 Сборка типовых сборочных единиц машин

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

5.6 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 машиностроения	136	68		34			
<i>1-й семестр изучения дисциплины</i>								
1.	Базовые технологии обработки поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция	2						Э
1.1.	Технология лезвийной обработки	6			8			ЗЛР, Э
1.2.	Технология абразивной обработки	4						ЗЛР, Э
1.3.	Технология обработки поверхностным пластическим деформированием (ППД)	4			5			ЗЛР, Э
2.	Технология обработки сложнопрофильных нормализованных поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция	2						Э
2.1.	Технология обработки наружных резьб	4						ЗЛР, Э
2.2.	Технология обработки внутренних резьб	4						ЗЛР, Э
2.3.	Технология обработки зубьев цилиндрических колес	4						ЗЛР, Э
2.4.	Технология обработки зубьев конических колес	2						ЗЛР, Э
2.5.	Технология обработки зубьев червячных пар	2						ЗЛР, Э
2.6.	Технология обработки плечей и рифлений	2						ЗЛР, Э
2.7.	Методы обработки острых кромок и заусенцев	2						Э
3.	Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин							
	Вводная лекция	2						Э
3.1.	Технология изготовления корпусных деталей	12			4			ЗЛР, ЗЛР, Э
3.2.	Технология изготовления станин и рам	6						Э
3.3.	Технология изготовления рычагов и вилок	6						ЗЛР, Э
3.4.	Технология изготовления фланцев	2						ЗЛР, Э
3.5.	Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес	8						ЗЛР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6.	Технология изготовления конических зубчатых колес	6						ЗПР, Э
3.7.	Технология изготовления деталей червячных передач	4						ЗПР, Э
3.8.	Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения	1						Э
	Разработка маршрутно-операционной технологии обработки типовой детали в условиях заданного типа производства		34					ЗПР, Э
ВСЕГО за 1-й семестр изучения дисциплины		85	34		17			
<i>2-ой семестр изучения дисциплины</i>								
4.	Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей машин. Технология получения деталей из порошков.							
	Вводная лекция	2						Э
4.1.	Электроэрозионная обработка.	4						Э
4.2.	Электрохимическая обработка.	2						Э
4.3.	Ультразвуковая обработка.	1						Э
4.4.	Плазменная обработка.	1						Э
4.5.	Лучевая обработка.	1						Э
4.6.	Магнитно-электрические методы обработки	2			4			ЗЛР, Э
4.7.	Изготовление деталей из порошковых материалов.	1						Э
5.	Проектирование технологических процессов сборки машин							
	Вводная лекция	2						Э
5.1.	Основы разработки технологического процесса сборки машины	6						Э
5.2.	Основные положения сборки машин	6						Э
5.3.	Подготовка деталей к сборке	4						Э
5.4.	Сборка неподвижных соединений	6			4			ЗЛР, Э
5.5.	Сборка типовых сборочных единиц машин	10			9			ЗЛР, Э
5.6.	Оценка качества сборки изделий и пути его повышения	3						Э
	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)		34					ЗКП
ВСЕГО за 2-ой семестр изучения дисциплины		51	34		17			
ИТОГО для дисциплины в целом		136	68		34			

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6.	Технология изготовления конических зубчатых колес	2						ЗПР, Э
3.7.	Технология изготовления деталей червячных передач	1						ЗПР, Э
3.8.	Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения							Э
	Разработка маршрутно-операционной технологии обработки типовой детали в условиях заданного типа производства		8					ЗПР, Э
4.	Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей машин. Технология получения деталей из порошков.							
	Вводная лекция	1						Э
4.1.	Электроэрозионная обработка.							Э
4.2.	Электрохимическая обработка.							Э
4.3.	Ультразвуковая обработка.							Э
4.4.	Плазменная обработка.							Э
4.5.	Лучевая обработка.							Э
4.6.	Магнитно-электрические методы обработки				1			ЗЛР, Э
4.7.	Изготовление деталей из порошковых материалов.							Э
5.	Проектирование технологических процессов сборки машин							
	Вводная лекция							Э
5.1.	Основы разработки технологического процесса сборки машины	1						Э
5.2.	Основные положения сборки машин	1						Э
5.3.	Подготовка деталей к сборке	1						Э
5.4.	Сборка неподвижных соединений	2			2			ЗЛР, Э
5.5.	Сборка типовых сборочных единиц машин	2			3			ЗЛР, Э
5.6.	Оценка качества сборки изделий и пути его повышения							Э
	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)		4					ЗКП
ВСЕГО		20	12		10			

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная сокращенная 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 машиностроения	20	6		6			
1.	Базовые технологии обработки поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция							Э
1.1.	Технология лезвийной обработки	1			1			ЗЛР, ЗПР, Э
1.2.	Технология абразивной обработки	1						ЗПР, Э
1.3.	Технология обработки поверхностным пластическим деформированием (ППД)	1			1			ЗЛР, Э
2.	Технология обработки сложнопрофильных нормализованных поверхностей деталей машин							
	Вводная лекция							Э
2.1.	Технология обработки паружных резьб							ЗПР, Э
2.2.	Технология обработки внутренних резьб							ЗПР, Э
2.3.	Технология обработки зубьев цилиндрических колес	1						ЗПР, Э
2.4.	Технология обработки зубьев конических колес	1						ЗПР, Э
2.5.	Технология обработки зубьев червячных пар							ЗПР, Э
2.6.	Технология обработки шлицев и рифлений							ЗПР, Э
2.7.	Методы обработки острых кромок и заусенцев							Э
3.	Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин							
	Вводная лекция							Э
3.1.	Технология изготовления корпусных деталей	4						ЗПР, Э
3.2.	Технология изготовления станин и рам							Э
3.3.	Технология изготовления рычагов и вилок							ЗПР, Э
3.4.	Технология изготовления фланцев							ЗПР, Э
3.5.	Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес	2						ЗПР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6.	Технология изготовления конических зубчатых колес	1						ЗПР, Э
3.7.	Технология изготовления деталей червячных передач							ЗПР, Э
3.8.	Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения							Э
	Разработка маршрутно-операционной технологии обработки типовой детали в условиях заданного типа производства		4					ЗПР, Э
4.	Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей машин. Технология получения деталей из порошков.							
	Вводная лекция	1						Э
4.1.	Электроэрозионная обработка.							Э
4.2.	Электрохимическая обработка.							Э
4.3.	Ультразвуковая обработка.							Э
4.4.	Плазменная обработка.							Э
4.5.	Лучевая обработка.							Э
4.6.	Магнитно-электрические методы обработки				1			ЗЛР, Э
4.7.	Изготовление деталей из порошковых материалов.							Э
5.	Проектирование технологических процессов сборки машин							
	Вводная лекция							Э
5.1.	Основы разработки технологического процесса сборки машины	1						Э
5.2.	Основные положения сборки машин	1						Э
5.3.	Подготовка деталей к сборке	1						Э
5.4.	Сборка неподвижных соединений	2			1			ЗЛР, Э
5.5.	Сборки типовых сборочных единиц машин	2			2			ЗЛР, Э
5.6.	Оценка качества сборки изделий и пути его повышения							Э
	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)		2					ЗКП
ВСЕГО		20	6		6			

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 машиностроения» 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 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 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 машиностроения» согласно учебным планам по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» – 60. Трудоемкость, выраженная в зачетных единицах – 1,5.

ТЕСТИРОВАНИЕ

для заочной сокращенной формы обучения

Текущее тестирование используется для допуска к экзамену и проводится в 7 семестре.

Тестирование проводится с целью:

- оценки учебных достижений студентов по дисциплинам учебных планов, утвержденных в установленном порядке;
- поддержки модульно-рейтинговой системы обучения студентов по дисциплине.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. 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.
2. 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.
3. Махаринский, Е.И. Основы технологии машиностроения: учебник для машиностроит. спец. вузов / Е.И. Махаринский, В.А. Горохов. – Минск: Высшая школа, 1997. – 423 с.
4. Проектирование технологии: учебник для машиностр. вузов / И.М. Баранчукова, [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва: Машиностроение, 1990. – 416 с.
5. 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: ТИТ, 2011. – Ч. 1. – 496 с. – Ч. 2. – 576 с.
6. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М.Ф. Пашкевича. – Минск: Новое знание, 2008. – 478 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.

Дополнительная литература

8. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: учебник для вузов / И.М. Баранчукова [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва: Высшая школа, 1999. – 416 с.
9. Якухин, В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Якухин; под ред. О.В. Таратынова. – Москва: МИИУ, 2008. – 297 с.
10. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков [и др.]; под ред. С. Л. Мурашкина. – Москва: Высшая школа, 2005. – 295 с.
11. Суслов, А.Г. Технология машиностроения: учебник для вузов / А.Г. Суслов. – Москва: Машиностроение, 2004. – 400 с.
12. Технология машиностроения (специальная часть): учебник для машиностр. спец. вузов / А.А. Гусев [и др.] – Москва: Машиностроение, 1986. – 480 с.
13. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник для машиностр. спец. вузов / А.Н. Ковшов. – Москва: Машиностроение, 1987. – 319 с.
14. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
15. Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов / А.А. Маталин. – Ленинград: Машиностроение, 1985. – 512 с.

16. Маталин, А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин. – М., Санкт-Петербург: Машиностроение, 2010. – 512 с.
17. Жолобов, А.А. Технология автоматизированного производства: учеб. для вузов / А.А. Жолобов. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 624 с.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Ящерицын П.И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении. – Минск: Высшая школа, 1974. – 607 с.
22. Егоров, М.Е. Технология машиностроения / М.Е. Егоров, В.И. Дементьев, В.Л. Дмитриев; под ред. М.Е. Егорова. – М.: Высш. шк. 1981. – 590 с.
23. 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.
24. 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.
25. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов [и др.]; под общ. ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.
26. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: учеб. пособие для вузов /В.В.Бабук [и др.]; под ред. В. В. Бабука. – Минск: Высшая школа, 1987. – 254 с.
27. Горбачевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А. Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. – Минск: Высшая школа, 1983. – 256 с.
28. 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.
29. 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.
30. 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

31. 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.

32. 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. Бабич. – Гомель: ГГТУ, 2010. – 60 с.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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.

38. Компьютерные программы

39. Нормативно-техническая документация передовых промышленных предприятий

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

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины

41. 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: clib.gstu.by.

Список литературы перед кафедрой

Примерный перечень тем 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. Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призме.
10. Анализ служебного назначения сборочной единицы с размерным анализом точности.
11. Анализ базового технологического процесса сборки сборочной единицы с построением схемы ее сборки.
12. Сборка типовых сборочных единиц изделий.
13. Исследование процесса затяжки резьбовых соединений при автоматической сборке.
14. 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. Анализ технологического процесса механической обработки детали.
8. Проектирование технологического маршрута механической обработки детали.
9. Выбор рационального варианта механической обработки детали по критерию минимальной себестоимости.
10. Разработка операций механической обработки.

11. Расчет режимов обработки и техническое нормирование операций технологического процесса.
12. Составление маршрутно-операционного технологического процесса обработки детали.
13. Сквозное проектирование технологических процессов изготовления разнотипных деталей.
14. Построение технологической схемы сборки.
15. Нормирование сборочных работ.
16. Проектирование технологического процесса сборки.

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.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

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>Смирнов</i></p> <p><i>Смирнов</i></p> <p><i>И.П. Курочкин</i></p>	

Библиотека ГГТУ им. Л.М. Космонавта