

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

(подпись)

08.07.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-27-07/уч.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебная программа 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 тех-
нический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 01 «Техно-
логия машиностроения»:
№ I 36-1-22/уч. 17.09.2013; № I 36-1-11/уч. 12.02.2014;
№ I 36-1-55/уч. 21.09.2013; № I 36-1-32/уч. 13.02.2014;
№ I 36-1-54/уч. 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛИ:

Г.В. Петришин – доцент кафедры «Технология машиностроения» учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого», к.т.н., доцент;
М.П. Кульгейко – заведующий кафедрой «Технология машиностроения»,
учреждения образования «Гомельский государственный технический универ-
ситет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.Л. Бобарикин – заведующий кафедрой «Машины и технологии литейного
производства», к.т.н., доцент;
В.В. Макеев – заведующий научно-исследовательским центром Белорусского
государственного университета транспорта, к.т.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомель-
ский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 10 от 21.05.2015);
Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого»
(протокол № 9 от 25.05.2015); УД-ТМ-151/42
Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 5 от 4.06.15); УДЗ-085-4У
Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский госу-
дарственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы технологии машиностроения» является обучение студентов осознанному применению систематизированных знаний, умений и навыков разработки технологических процессов обработки деталей и сборки машин требуемого качества в установленном количестве и в заданные сроки при высоких технико-экономических показателях.

Основными задачами изучения дисциплины является овладение студентами основными принципами и методикой разработки технологических процессов обработки деталей и сборки машин в различных организационно-технических условиях машиностроительного производства, а также усвоение общих положений и подходов построения рациональных технологических операций.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные положения и понятия технологии машиностроения;
- теорию базирования, теорию размерных цепей, основы учения о технологической наследственности;
- источники погрешностей механической обработки, методы их уменьшения;
- влияние различных факторов на характеристики качества поверхностей деталей и их эксплуатационные свойства;
- принципы проектирования рациональных технологических процессов для различных условий производства;

уметь:

- выполнять расчеты основных видов погрешностей обработки;
- проектировать технологические процессы обработки деталей и сборки машин для различных условий производства;
- оформлять технологическую документацию;
- оценить точность и стабильность действующего технологического процесса;

владеть:

- методологией выбора маршрута обработки отдельных поверхностей и детали в целом с учетом требований чертежа детали, принятых заготовки и типа производства;
- навыками оценки качества технологического процесса механической обработки и изготовления деталей в производственных условиях;
- информацией, необходимой для выбора статистических методов регулирования и контроля качества продукции для заданных условий производства.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» студент должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

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

Социально-личностными:

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.

Профессиональными:

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-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-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 объек-

тов 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-30. Использовать в процессе обучения современные средства представления данных и контроля знаний.

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

ПК-33. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

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

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

Рекомендации по изучению дисциплины

Для изучения основ технологии машиностроения необходимо знание дисциплин: математика, физика, инженерная графика, теоретическая механика, технология материалов, материаловедение, теория механизмов, машин и манипуляторов, нормирование точности и технические измерения, детали машин, резание материалов, тепловые процессы в технологических системах, инструментальные системы, технологическое оборудование.

Данная дисциплина является основой в изучении всего цикла технологических дисциплин специальности, в выполнении курсового проекта по технологии машиностроения и соответствующего раздела дипломного проекта.

Основной задачей лекционного курса является изложение студентам систематизированных знаний, представляющих в конечном итоге основу проектирования рациональных технологических процессов изготовления деталей в различных организационно-технических условиях машиностроительного производства.

При изложении курса лектору целесообразно подчеркивать взаимосвязь данной дисциплины с ранее изученными студентами курсами, что позволит не только восстановить им ранее пройденный материал, но и обеспечит понимание физической сущности явлений, происходящих в процессе соответствующей обработки детали, а также их влияние на точность, качество, производительность, экономичность процессов и эксплуатационные свойства изделий.

Лабораторные занятия должны способствовать усвоению и закреплению знаний студентов в области технологии машиностроения, а также привить им навыки проведения экспериментальных исследований процессов обработки деталей машин.

Практические занятия призваны научить студента правильно применять на практике теоретические знания, освоить методику проектирования технологических процессов обработки деталей, приобрести навыки решения технологических задач.

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.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная, заочная. Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Основы технологии машиностроения» в соответствии с учебными планами по специальности 1 -36 01 01 «Технология машиностроения» составляет 242 часа. Трудоемкость учебной дисциплины для всех форм получения высшего образования составляет 6,0 зачетных единиц.

Общее количество часов, отводимое на курсовой проект, составляет 60 часов, трудоемкость составляет 1,5 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневная форма	Заочная сокращенная форма	Заочная форма
Курс	4	3	4, 5
Семестр	7, 8	6, 7	8, 9
Лекции (часов)	86	8	14
Практические занятия (часов)	16	6	4
Лабораторные занятия (часов)	16	4	4
Всего аудиторных (часов)	118	18	22
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	7	6	9
Тестирование (семестр)	-	6	9
Курсовой проект (семестр)	8	7	9

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение.

1. Основные понятия и определения

Предмет технологии машиностроения и его содержание. Этапы развития и роль отечественных ученых. Основные понятия и определения технологии машиностроения: производственный и технологические процессы, рабочее место, технологическая операция; объекты производства: изделие и его составные части: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект; полуфабрикат, заготовка, исходная заготовка, основной материал (материал), вспомогательный материал, комплектующее изделие, производственная партия, операционная партия, сборочный комплект, задел, типовое изделие; элементы технологических операций: установ, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция; средства выполнения техпроцесса: оборудование, оснастка, наладка, подналадка; характеристики процессов: производственный цикл, цикл операций, такт, ритм, норма времени, норма выработки, штучное время, трудоемкость, станкоемкость. Типы производства и их характеристики: единичное, серийное, массовое. Виды организации производства: поточное, непоточное. Основные направления развития технологии машиностроения: создание новых методов обработки, совершенствование существующих методов, повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов и ускорение производственных процессов на основе внедрения поточного производства.

2. Машина как объект производства

2.1 Качество изделий в машиностроении и его народнохозяйственное значение.

Служебное назначение машины. Качество машины, связь качества продукции машиностроения с экономикой ее производства и эксплуатации. Системы показателей качества машины: технический уровень, производственно-технологические (экономические), эксплуатационные. Надежность как основной эксплуатационный показатель качества машины. Влияние показателей качества технологического оборудования на производительность труда. Зависимость качества машин от технологии их изготовления. Показатели качества деталей: геометрическая точность, качество поверхностного слоя, прочность и т.д.; три вида показателей качества: расчетные, действительные, измеренные.

2.2 Связи между поверхностями деталей машин в процессе изготовления и сборки.

Основные виды связей между поверхностями деталей машин: кинематические и позиционные (размерные связи). Два вида размерных связей: связи, определяющие расстояния между поверхностями и связи, определяющие повороты поверхностей. Теория размерных цепей. Основные понятия и определения. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи: методы полной, неполной и

групповой взаимозаменяемости, метод пригонки, метод регулировки. Их сущность, методика расчета допусков.

2.3 Основы достижения точности машин при сборке.

Значение сборочных процессов в машиностроении. Точность сборки. Погрешность сборочных процессов и причины их возникновения. Организационные формы сборки машины.

3. Основы выбора заготовок деталей машин

3.1 Основные положения по получению и выбору заготовок. Методы производства заготовок: литье, обработка давлением, прокат, сварка, порошковая металлургия, комбинированные методы получения заготовок.

3.2 Припуски на обработку: основные понятия и определения. Способы расчета припусков: опытно-статистический, расчетно-статистический, расчетно-аналитический.

4. Способы и методы обработки поверхностей деталей машин

4.1 Механическая обработка: лезвийная, абразивная. Технологические возможности и области применения.

4.2 Методы физико-технической обработки. Электроэрозионная: электроискровая, электроимпульсная. Электроконтактная, анодно-механическая, электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Электроннолучевая и лазерная обработка. Магнитно-импульсная обработка. Технологические возможности, области и перспективы применения физико-технических методов обработки деталей.

5. Технологическое обеспечение качества изделий

5.1 Точность изделий и способы ее обеспечения.

Понятие о точности в машиностроении и ее значение. Влияние точности на трудоемкость и себестоимость изготовления машин и на организацию производства. Максимальная технологически достижимая и экономическая точность обработки. Точность обработки деталей. Методы обеспечения заданной точности обработки.

5.2 Анализ параметров качества изделий методами математической статистики.

Виды производственных погрешностей: случайные, закономерно изменяющиеся и постоянные. Характеристика основных законов распределения случайных величин: нормального, равной вероятности и др. Статистический контроль точности обработки, анализ возможного брака и другие основные задачи, решаемые статистическим методом исследования точности обработки заготовок. Методы настройки станка: статическая и динамическая. Основы корреляционного анализа точности техпроцессов.

5.3 Расчетно-аналитический метод определения точности обработки.

Поверхности, различаемые при установке заготовок для обработки. Погрешности установки. Базирование по ГОСТ 21495-76: общие понятия, виды

баз, основные положения теории базирования, распространенные схемы базирования деталей и примеры разработки схем базирования. Качество баз. Базирование по ГОСТ 2.1107-81: опоры, зажимы и установочные устройства.

Погрешности обработки не зависящие и зависящие от режимов резания: теоретической схемы обработки, геометрических неточностей станков, неточностей приспособлений, режущего и измерительного инструментов; настройки станка, износа режущего инструмента, температурных деформаций, внутренних напряжений, погрешности, вызываемые упругими деформациями технологической системы.

5.4 Расчет суммарной погрешности обработки.

Анализ влияния первичных погрешностей на размеры, форму и расположение поверхностей. Методы определения суммарной погрешности при индивидуальной обработке заготовки методом пробных проходов и промеров, при установке заготовок в приспособлении на предварительно настроенном станке (методами полной и неполной взаимозаменяемости) и при статистическом методе исследования точности отдельных компонентов суммарной величины погрешности обработки. Методы снижения величин погрешностей и пути повышения точности обработки.

6. Производительность и экономичность технологических процессов

6.1 Взаимосвязь производительности и себестоимости с параметрами качества и технологическим процессом.

Точность и шероховатость как критерии выбора варианта обработки. Оптимизация себестоимости и трудоемкости с позиции режимов резания и применения технологического оборудования. Области рационального использования оборудования в зависимости от типа производства.

6.2 Основы технического нормирования.

Задачи и методы нормирования труда. Техническое нормирование. Опытно-статистический метод нормирования. Классификация затрат рабочего времени, их характеристика и расчет. Структура нормы времени для различных типов производства.

Особенности нормирования многоинструментальной обработки, на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Способы нормирования на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением (хронометраж, фотография рабочего дня) и их целевое назначение.

6.3 Техничко-экономическая эффективность технологических процессов.

Критерии экономичности (основные и дополнительные) методы расчета себестоимости технологической операции и единицы продукции. Технологическая себестоимость. Оценка экономической эффективности варианта технологического процесса по приведенным затратам.

Основные пути повышения технико-экономической эффективности технологических операций: рациональная организация рабочего места, оптимизация режимов резания, применение прогрессивного режущего инструмента, применение специальных инструментов и автоматизированных приспособле-

ний для обработки и контроля деталей; многоинструментальная обработка и применение комбинированных режущих инструментов, многостаночное обслуживание и повышение специализации и автоматизации технологического процесса.

6.4 Технологические методы повышения производительности и снижения себестоимости изделий.

Увеличение количества изделий, подлежащих изготовлению в единицу времени (квартал, год) и по неизменному чертежу. Использование унификации деталей и узлов и кооперирование предприятий. Группирование изделий, специализация предприятий и цехов.

Сокращение расходов на материалы. Понятие о коэффициенте использования материала. Пути приближения качества заготовок к качеству готовых деталей. Рациональное использование отходов.

Сокращение расходов на заработную плату, приходящуюся на единицу продукции. Сокращение времени на операцию за счет подготовительно-заключительного и штучного времени. Пути и средства сокращения основного технологического времени. Повышение качества заготовок. Сокращение пути рабочего хода инструмента. Сокращение переходов. Дифференцирование и концентрирование операций. Сокращение величины и времени холостых ходов. Повышение режимов обработки. Связь режимов обработки с качеством и производительностью. Обоснования выбора режимов резания. Сокращение вспомогательного времени. Сокращение времени на смену и закрепление заготовок, управление оборудованием и на контроль за ходом выполнения технологического процесса и получением требуемого качества изделий. Роль и значение приспособлений. Групповая обработка деталей. Многостаночное обслуживание и совмещение профессий. Использование станков-автоматов, станков с ПУ и автоматических линий. Улучшение условий труда. Сокращение накладных расходов.

Автоматизация производственных процессов. Задачи, роль и значение автоматизации. Комплексная автоматизация и механизация как основа создания материально-технической базы производства. Задачи и методы автоматизации отдельных элементов технологических систем: транспортирования, загрузки, ориентации, закрепления и управления. Автоматизация сборочных работ. Роботизация. ГПС.

Применение групповых и типовых технологических процессов, их сущность и характеристика.

Совершенствование организации производства (форм и видов производственных процессов).

7. Основы расчета и проектирования технологических процессов

7.1 Технологичность конструкций машин.

Понятие о технологичности конструкции. Основные требования к конструкции машины, технологии ее изготовления, заготовительным процессам (заготовкам, получаемым обработкой металлов давлением и литьем), тер-

мической обработке, механической обработке заготовок и их элементарных поверхностей. Основные и дополнительные показатели технологичности изделий.

7.2 Технологические принципы проектирования процессов механической обработки.

Принцип последовательного уточнения: структурная формула техпроцесса. Принцип расчленения техпроцесса на стадии обработки. Принцип решающей операции. Принцип дифференциации и концентрации операций. Принцип получения и измерения размеров, способы простановки основных размеров на рабочих чертежах. Принцип кратчайших путей. Правила выбора черновой базы. Принцип совмещения баз. Принцип постоянства баз. Принцип смены баз. Принцип обработки нескольких поверхностей в одну установку. Принцип технологической предпочтительности. Принцип технологической инверсии. Принцип размещения термических операций в структуре техпроцесса.

7.3 Основы подхода к проектированию технологических процессов.

Технико-экономические принципы и цель проектирования технологических процессов изготовления деталей машин. Общая методика и последовательность проектирования технологических процессов.

7.4 Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин.

Необходимые исходные данные для проектирования технологических процессов. Определение типа производства и технологический контроль рабочего чертежа и технических условий изготовления детали. Выбор метода получения заготовки, баз для изготовления детали и маршрута обработки отдельных поверхностей заготовки. Составление маршрута изготовления детали в целом. Построение операций механической обработки. Техническая документация и дисциплина.

7.5 Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машин.

Сущность типизации технологических процессов. Виды классификаций деталей машин. Признаки для классификаций отдельных поверхностей и их сочетаний. Построение типовых техпроцессов, необходимая документация. Связь типизации технологических процессов с проведением нормализации и унификации оснастки. Области и условия рационального проведения типовых технологических процессов.

Сущность групповой обработки заготовок как способа использования преимуществ поточной организации в условиях серийного выпуска изделий. Принципы образования «группы» и создание «комплексной» заготовки. Последовательность и содержание работ по проектированию групповой операции. Достоинства и области рационального применения групповой обработки.

7.6 Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях.

Основные принципы построения технологии механической обработки деталей на автоматических линиях.

Классификация деталей, обрабатываемых на автоматических линиях
Требования к технологическому процессу обработки деталей на автоматических линиях.

7.7 Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на станках с ПУ.

7.8 Автоматизация проектирования технологических процессов
Возможности ЭВМ в решении задач проектирования.

Автоматизированная система проектирования как составная часть ЕСТПП. Исходная информация, необходимая для автоматизированного проектирования технологических процессов.

Основные подходы к автоматизированному проектированию технологических процессов:

- с использованием типовых технологических процессов;
- с использованием групповых методов;
- на основе формализации технологических решений при проектировании единичных технологических процессов.

Алгоритмы проектирования технологических процессов. Логические операции и построение маршрутов обработки деталей. Автоматизация технологических расчетов.

8. Технология производства типовых деталей машин

8.1 Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии.

Основные источники, принципы построения и последовательность изучения отраслевой технологии. Зависимость ее от служебного назначения деталей, серийности и материально-технического обеспечения производства.

8.2 Технология изготовления обычных валов.

Конструктивные разновидности деталей класса валов в зависимости от их назначения. Обычные сплошные и с центральным отверстием, тяжелые, специальные, а также жесткие и нежесткие валы. Материалы и технические условия на изготовление валов. Разработка структуры технологического процесса изготовления ступенчатого вала. Особенности обработки нежестких, гладких, с центральными отверстиями, тяжелых и коленчатых (кривошипных) валов.

Методы обработки поверхностей валов: обработка торцов и центровых отверстий; схемы обработки наружных поверхностей ступенчатых валов; токарная обработка ступеней вала; обработка шпоночных пазов, шлицевых поверхностей, отверстий и резьбы; финишные (отделочные) методы обработки.

Обработка валов на автоматических переналаживаемых и непереналаживаемых линиях. Контроль валов. Перспективы развития технологии изготовления деталей класса валов.

9. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Но- мер раз- дела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количе- ство часов УСР	Форма контроля знаний
		Лек- ции	Практи- ческие занятия	Семи- нар- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. 1. Основные понятия и определения.	4						Э
2	2. Машина как объект производства 2.1 Качество изделий в машиностроении и его народнохозяйственное значение. 2.2. Связи между поверхностями деталей машин в процессе изготовления и сборки.	4						Э
3	3. Основы выбора заготовок деталей машин. 3.1 Основные положения по получению и выбору заготовок. Методы производства заготовок: литье, обработка давлением, прокат, сварка, порошковая металлургия, комбинированные методы получения заготовок. 3.2 Припуски на обработку: основные понятия и определения. Способы расчета припусков: опытно-статистический, расчетно-статистический, расчетно-аналитический.	10	2					Э
4	4. Способы и методы обработки поверхностей деталей машин. 4.1 Механическая обработка: лезвийная, абразивная. Технологические возможности и области применения. 4.2 Методы физико-технической обработки. Электроэрозионная: электроискровая, электроимпульсная. Электроконтактная, анодно-механическая, электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Электроннолучевая и лазерная обработка. Магнитно-импульсная обработка. 4.3 Технологические возможности, области и перспективы применения физико-технических методов обработки деталей.	10						Э
5	5. Технологическое обеспечение качества изделий. 5.1. Точность изделий и способы ее обеспечения. 5.2. Анализ параметров качества изделий методами математической статистики. 5.3. Расчетно-аналитический метод определения точности обработки. 5.4. Расчет суммарной погрешности обработки.	14	4		16			ЗЛР, ЗГР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. Производительность и экономичность технологических процессов. 6.1. Взаимосвязь производительности и себестоимости с параметрами качества и технологическим процессом. 6.2. Основы технического нормирования. 6.3. Технико-экономическая эффективность технологических процессов. 6.4. Технологические методы повышения производительности и снижения себестоимости изделий.	8						Э
7	7. Основы расчета и проектирования технологических процессов 7.1. Технологичность конструкций машин. 7.2. Технологические принципы проектирования процессов механической обработки. 7.3. Основы подхода к проектированию технологических процессов. 7.4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин. 7.5. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машин. 7.6. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях. 7.7. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на станках с ПУ. 7.8. Автоматизация проектирования технологических процессов.	18	10					ЗПР, Э
8	8. Технология производства типовых деталей машин. 8.1. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. 8.2. Технология изготовления обычных валов.	16						Э
9	9. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения.	2						Э
10	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)							ЗКП
Всего (часов)		86	16		16			

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)

Но- мер раз- дела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количе- ство ча- сов УСР	Форма контроля знаний
		Лек- ции	Практи- ческие занятия	Семи- нар- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. 1. Основные понятия и определения.	0,25						Э
2	2. Машина как объект производства 2.1 Качество изделий в машиностроении и его народнохозяйственное значение. 2.2. Связи между поверхностями деталей машин в процессе изготовления и сборки.	0,25						Э
3	3. Основы выбора заготовок деталей машин. 3.1 Основные положения по получению и выбору заготовок. Методы производства заготовок: литье, обработка давлением, прокат, сварка, порошковая металлургия, комбинированные методы получения заготовок. 3.2 Припуски на обработку: основные понятия и определения. Способы расчета припусков: опытно-статистический, расчетно-статистический, расчетно-аналитический.	0,5						Э
4	4. Способы и методы обработки поверхностей деталей машин. 4.1 Механическая обработка: лезвийная, абразивная. Технологические возможности и области применения. 4.2 Методы физико-технической обработки. Электроэрозионная: электроискровая, электроимпульсная. Электроконтактная, анодно-механическая, электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Электроннолучевая и лазерная обработка. Магнитно-импульсная обработка. 4.3 Технологические возможности, области и перспективы применения физико-технических методов обработки деталей.	0,5						Э
5	5. Технологическое обеспечение качества изделий. 5.1. Точность изделий и способы ее обеспечения. 5.2. Анализ параметров качества изделий методами математической статистики. 5.3. Расчетно-аналитический метод определения точности обработки. 5.4. Расчет суммарной погрешности обработки.	0,5			4,0			ЗЛР, ЗПР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. Производительность и экономичность технологических процессов. 6.1. Взаимосвязь производительности и себестоимости с параметрами качества и технологическим процессом. 6.2. Основы технического нормирования. 6.3. Техничко-экономическая эффективность технологических процессов. 6.4. Технологические методы повышения производительности и снижения себестоимости изделий.	1,0						Э
7	7. Основы расчета и проектирования технологических процессов 7.1. Технологичность конструкций машин. 7.2. Технологические принципы проектирования процессов механической обработки. 7.3. Основы подхода к проектированию технологических процессов. 7.4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин. 7.5. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машин. 7.6. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях. 7.7. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на станках с ПУ. 7.8. Автоматизация проектирования технологических процессов.	2,0	6,0					ЗЛР, Э
8	8. Технология производства типовых деталей машин. 8.1. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. 8.2. Технология изготовления обычных валов.	2,0						Э
9	9. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения.	1,0						Э
10	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)							ЗКП
Всего (часов)		8	6		4			

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Но- мер раз- дела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количе- ство ча- сов УСР	Форма контроля знаний
		Лек- ции	Практи- ческие занятия	Семи- нар- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. 1. Основные понятия и определения.	0,25						Э
2	2. Машина как объект производства 2.1 Качество изделий в машиностроении и его народнохозяйственное значение. 2.2. Связи между поверхностями деталей машин в процессе изготовления и сборки.	0,25						Э
3	3. Основы выбора заготовок деталей машин. 3.1 Основные положения по получению и выбору заготовок. Методы производства заготовок: литье, обработка давлением, прокат, сварка, порошковая металлургия, комбинированные методы получения заготовок. 3.2 Припуски на обработку: основные понятия и определения. Способы расчета припусков: опытно-статистический, расчетно-статистический, расчетно-аналитический.	1,0						Э
4	4. Способы и методы обработки поверхностей деталей машин. 4.1 Механическая обработка: лезвийная, абразивная. Технологические возможности и области применения. 4.2 Методы физико-технической обработки. Электроэрозионная: электроискровая, электроимпульсная. Электроконтактная, анодно-механическая, электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Электроннолучевая и лазерная обработка. Магнитно-импульсная обработка. 4.3 Технологические возможности, области и перспективы применения физико-технических методов обработки деталей.	2,0						Э
5	5. Технологическое обеспечение качества изделий. 5.1. Точность изделий и способы ее обеспечения. 5.2. Анализ параметров качества изделий методами математической статистики. 5.3. Расчетно-аналитический метод определения точности обработки. 5.4. Расчет суммарной погрешности обработки.	2,0			4,0			ЗЛР, ЗПР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. Производительность и экономичность технологических процессов. 6.1. Взаимосвязь производительности и себестоимости с параметрами качества и технологическим процессом. 6.2. Основы технического нормирования. 6.3. Техничко-экономическая эффективность технологических процессов. 6.4. Технологические методы повышения производительности и снижения себестоимости изделий.	2,0						Э
7	7. Основы расчета и проектирования технологических процессов 7.1. Технологичность конструкций машин. 7.2. Технологические принципы проектирования процессов механической обработки. 7.3. Основы подхода к проектированию технологических процессов. 7.4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин. 7.5. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машин. 7.6. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях. 7.7. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на станках с ПУ. 7.8. Автоматизация проектирования технологических процессов.	4,0	4,0					ЗЛР, Э
8	8. Технология производства типовых деталей машин. 8.1. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. 8.2. Технология изготовления обычных валов.	2,0						Э
9	9. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения.	0,5						Э
10	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)							ЗКП
Всего (часов)		14	4		4			

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

ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Курсовой проект по дисциплине «Основы технологии машиностроения» является работой студентов по разработке технологических процессов производства машин и их деталей, по анализу точности обработки 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 анализу точности обработки детали, выполнению размерного анализа чертежа детали и разработанного технологического процесса.

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

Курсовой проект включает пояснительную записку на 25–35-ти листах формата А4 (включая таблицы, формулы, графики) и графическую часть на 4–5 листах формата А1 (операционные эскизы, размерные цепи на диаметральные и линейные размеры).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов / А.А.Маталин. – Л.: Машиностроение, 1985. – 496с.
2. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Под ред. В.С.Корсакова. – М.: Машиностроение, 1997. – 416с.
3. Махаринский Е.И. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Е.И.Махаринский, В.А.Горохов – Мн.: Вышэйшая школа, 1997. – 424с.
4. Егоров М.Е. Технология машиностроения: Учебник для вузов / М.Е.Егоров, В.И.Дементьев, В.Л.Дмитриев. – М.: Машиностроение, 1975. – 590с.

Дополнительная литература

5. Ящерицын П.И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении / П.И. Ящерицын. – Мн.: Вышэйшая школа, 1974. – 607с.
6. Ковшов А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов / А.А.Ковшов – М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.
7. Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: Учебник для вузов / Г.П.Мосталыгин, Н.Н.Толмачевский. – М.: Машиностроение, 1990. – 288с.
8. Ивашенко И.А. Технологические размерные расчеты и способы их автоматизации / И.А.Ивашенко. – М.: Машиностроение, 1975. – 222с.
9. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов и др. – М.: Машиностроение, 1998 – 736 с.

Учебно-методические материалы

10. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Бабука. – Минск: Вышэйшая школа, 1987. – 254с.
11. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А.Ф.Горбацевич, В.А. Шкред. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 256с.
12. Кульгейко М.П., Пучков А.А. Практическое пособие к выполнению практических, расчетно-графической и контрольной работ по курсу «Технология машиностроения» для студентов спец. Т.03.01.00 – «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 71с. – (м/у 2450).
13. Чертежи деталей типа «вал». Практическое пособие к контрольным, лабораторным и практическим работам для студентов спец. Т.03.01.00 «Техно-

логия, оборудование и автоматизация машиностроения». Варианты заданий. / А.А. Пучков и др. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2001. – 54с. – (м/у 2541).

14. Пучков А.А., Щербаков С.А. Практическое руководство к лабораторной работе №1 по курсу «Технология машиностроения» для студентов спец. Т.03.01.00. – «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения». – Гомель: ГПИ, 1997. – 37с. – (м/у 2128).

15. Пучков А.А., Соболев В.Ф., Щербаков С.А. Практическое руководство к лабораторным работам по теме «Расчетно-графический способ определения точности механической обработки» курса «Технология машиностроения» для студентов спец. Т.03.01.00 – «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения». – Гомель: ГПИ, 1997. -62с. – (м/у 2129).

16. Основы технологии машиностроения : практикум по одному. дисциплине для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» днев. формы обучения / А. А. Пучков, В. Ф. Соболев, А. В. Пучков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 44 с.

17. Лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения. / М.П. Кульгейко, А.В. Петухов, А. А. Пучков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. – 39 с.

Электронные учебно-методические комплексы

Пучков, А. А. [и др.]. Основы технологии машиностроения./ Пучков, А. А.; Кульгейко, М. П.; Соболев, В. Ф.; Быстренков, В. М.; Петухов, А. В. - ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012 г. - 1 папка +1 опт. диск. УДК 621.002(075.8)

Список литературы сверен А.И. (Стрицова Ч. В.)

Компьютерные программы

16. Программные средства MATHCAD, STATGRAF.

17. Пакет прикладных программ для математической обработки результатов спланированных экспериментов.

18. Пакет прикладных программ по расчету режимов резания на металлорежущих станках.

19. Прикладная программа по расчету размерных цепей.

Примерный перечень тем практических занятий

Разработка структуры техпроцесса изготовления вала в условиях мелкосерийного производства.

– выбор заготовки с расчетом припусков опытно-статистическим и расчетно-статистическим методами;

– выбор баз, маршрута обработки отдельных поверхностей и обоснование маршрута изготовления вала в целом;

- оформление операционных эскизов;
 - оформление маршрутно-операционной технологии изготовления вала.
- Разработка структуры техпроцесса изготовления вала в условиях крупносерийного производства.
- выбор заготовки с расчетом припусков опытно- и расчетно-статистическими методами, выбор баз, маршрута обработки отдельных поверхностей и обоснование маршрута изготовления вала в целом;
 - оформление маршрутно-операционной технологии изготовления вала с разработкой операционных эскизов по всем операциям механообработки заданного вала;
 - разработка операции, выполняемой на станке с ЧПУ модели 16К20Т1 или 1В340Ф30.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

- Расчет режимов резания и техническое нормирование операции.
- Статическая и динамическая настройка станка.
- Статистический метод исследования точности механообработки.
- Определение погрешности обработки от сил закрепления и неточности установки заготовок в трехкулачковых патронах.
- Определение жесткости технологической системы технологической системы и вызываемой ею погрешности обработки.
- Определение зависимости размерного износа резца и шероховатости обработанной поверхности от пути резания и элементов режима обработки.
- Определение суммарной погрешности обработки и прогнозирование ее величины для конкретных условий выполнения токарной операции.

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;
- 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 студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов 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)
Технология машиностроения	Технология машиностроения		

Зав. кафедрой
«Технология машиностроения»



М.П. Кульгейко

Библиотека ГГТУ