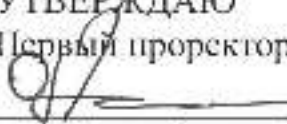


Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

  
О.Д. Асейчик

(подпись)

27.06 2018

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 31-15 /уч.

## ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-36 01 01 «Технология машиностроения»

2018

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;

типовой учебной программы по учебной дисциплине «Основы технологии машиностроения» для специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» регистрационный номер ТД-1.1443/тип. 09.11.2017г.;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»: рег. № 1 36-1-11/уч. 12.02.2014, № 1 36-1-01/уч. 11.02.2016, № 1 36-1-27/уч. 17.02.2016, № 1 36-1-32/уч. 13.02.2014, № 1 36-1-28/уч. 17.02.2016

#### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

Г.В. Петришин – доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент;

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 24.04.2018);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 14.05.2018);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 8 от 15.05.2018);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 07.06.2018);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 26.06.2018).

Регистрационный номер МСФ УД-ТМ-265/уч от 14.05.2018

Регистрационный номер МТФ УД 046 – 4/уч от 15.05.2018

Регистрационный номер ЗФ УДЗ 056 – 1/у от 07.06.2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цель и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний теоретических основ технологии машиностроения, как науки о создании машин требуемого качества в необходимом количестве при минимальных затратах различных ресурсов.

Основными задачами дисциплины являются освоение принципов и методов анализа действующих и проектирования новых, более эффективных технологических процессов обработки деталей и сборки машин.

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, осваиваемых студентами инженерных специальностей.

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- 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;

- оформить технологическую документацию;

- оценить точность и стабильность действующего технологического процесса;

владеть:

- методологией выбора маршрута обработки отдельных поверхностей и детали в целом с учётом требований чертежа детали, принятых заготовки и типа производства;

- навыками оценки качества технологического процесса механической обработки и изготовленных деталей в производственных условиях;

- информацией, необходимой для выбора статистических методов регулирования и контроля качества продукции для заданных условий производства;

- методикой расчёта точности технологических процессов механической обработки и сборки;

- методикой проектирования технологических процессов механической обработки и сборки;

- методами анализа и принятия технологических решений

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 успешного освоения дисциплины «Основы технологии машиностроения» необходимы знания таких дисциплин, как «Технология материалов», «Механика материалов», «Теория резания», «Металлорежущие станки», «Режущий инструмент», «Проектирование и производство заготовок» и др. В свою очередь знания по дисциплине «Основы технологии машиностроения» необходимы при изучении таких дисциплин, как «Технология машиностроения», «Организация производства и менеджмент в машиностроении», «Технологические методы обеспечения надежности деталей машин» и др.

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 соответствующего

щей 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	5, 6	8, 9
Лекции (часов)	85	8	14
Практические занятия (часов)	17	6	4
Лабораторные занятия (часов)	17	4	4
Всего аудиторных (часов)	119	18	22
<b>Формы текущей аттестации по учебной дисциплине</b>			
Экзамен (семестр)	7	6	9
Тестирование (семестр)	-	6	9
Курсовой проект (семестр)	8	7	9

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Введение**

#### **1. Основные понятия и определения**

Роль машиностроения в ускорении технического прогресса. Задачи и основные направления развития машиностроения. Основные этапы развития технологии машиностроения. Цели и задачи дисциплины «Основы технологии машиностроения и ее связь с другими науками. Машина, изделие, узлы, подузлы и другие сборочные единицы. Понятие о качестве изделий. Производственный и технологический процессы. Технологическая операция и ее элементы: установ, позиция, переход, ход, проход, прием. Трудоемкость, нормы времени и выработки, такт и ритм выпуска, цикл операции, производственный цикл.

#### **2. Технологические характеристики различных типов производств**

Понятия о типах и формах организации производств. Технологические характеристики единичного, серийного и массового производств. Понятие о гибких производственных системах. Производительность труда, себестоимость изделий и операций.

#### **3. Качество изделий и способы его обеспечения в производстве**

Понятие о качестве промышленной продукции и точности в машиностроении. Народнохозяйственное значение повышения качества продукции. Влияние требований к точности на трудоемкость и себестоимость обработки. Характеристики точности деталей машин. Способы обеспечения заданной точности при механической обработке деталей и сборке машин.

#### **4. Статистические методы анализа точности и стабильности обработки**

Структура погрешностей механической обработки. Понятие о точности и стабильности обработки. Точностные диаграммы. Методы оценки точности и стабильности обработки. Законы распределения размеров и оценка точности обработки. Закон нормального распределения (закон Гаусса). Особенности и области применения распределений Максвелла (эксцентриситета, Релея), модуля разности, равной вероятности, Симпсона. Некоторые композиции законов распределения. Экспериментальная оценка закона распределения. Применение законов распределения размеров для определения вероятного процента брака деталей при их обработке. Организация эксперимента при исследовании точности и стабильности обработки. Статистическая оценка точности и стабильности обработки.

#### **5. Статистическое регулирование технологических процессов**

Задачи, области применения и эффективность статистического регулирования технологических процессов. Методы статистического регулирования технологических процессов. Организация статистического регулирования технологических процессов.

## **6. Анализ размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена**

Основные понятия и определения, относящиеся к теории размерных цепей. Виды и методы расчетов размерных цепей. Использование размерных цепей для увеличения точности и эффективности обработки деталей и сборки машин. Области и условия применения методов полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, пригонки и регулирования для достижения точности замыкающего звена. Разновидности технологических размерных цепей. Выявление и построение технологических размерных цепей. Определение линейных операционных размеров из условия обеспечения минимально необходимого припуска на последующую обработку.

## **7. Основы базирования деталей при их обработке на металлорежущих станках**

Классификация поверхностей деталей при их установке на станках и способов такой установки. Виды баз при обработке деталей. Выбор черновых и чистовых баз. Правило шести точек и его реализация при установке деталей различной формы. Погрешности установки деталей на станок. Методы их оценки и уменьшения.

## **8. Методы настройки станков**

Задачи и методы настройки станков. Понятие погрешности настройки станков. Методы статической настройки станков (по эталону, вне станка). Методы динамической настройки станков (пробными проходами и промерами с помощью рабочего или наладочного калибров, универсального измерительного инструмента, по пробным заготовкам, с помощью автоматических устройств). Планирование и контроль точности настройки.

## **9. Влияние различных факторов на точность обработки. Методы уменьшения этого влияния и управления точностью обработки**

Классификация источников погрешностей механической обработки. Погрешности основной кинематической схемы обработки. Геометрические неточности станков, приспособлений и режущих инструментов. Погрешности, вызываемые упругими деформациями элементов технологической системы (ТС). Жесткость технологической системы. Методы ее расчета и экспериментального определения. Тепловые деформации элементов ТС, методы уменьшения их влияния на точность обработки. Природа и причины возникновения остаточных напряжений. Ковочные, литейные, термические остаточные напряжения, напряжения, возникающие при резании металлов. Методы их снижения и управления ими. Погрешности обработки от износа станков, приспособлений, режущих инструментов. Методы их уменьшения и компенсации. Общие положения о суммировании погрешностей. Расчетноаналитический и статистический методы определения суммарной погрешности обработки. Пути повышения точности обработки при поднастройке станков. Управление точностью обработки по входным данным путем изменения размера статической или динамической настройки (адаптивные системы управления). Управление



точностью обработки по выходным данным (средства активного контроля, автотоподналадчики, измерительные системы на станках с ЧПУ).

#### **10. Качество поверхностей деталей машин. Его влияние на эксплуатационные свойства машин. Методы обеспечения требований к качеству поверхностей деталей**

Строение поверхностного слоя металла. Внутренняя часть поверхностного слоя. Физическая сущность деформационного упрочнения металла в процессе пластической деформации. Понятие о качестве поверхности деталей машин и методах его исследования. Макрогеометрия, волнистость и микрогеометрия поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные характеристики деталей машин. Параметры и характеристики шероховатости поверхности. Влияние различных факторов на шероховатость обработанных поверхностей. Контроль качества поверхности. Методы обеспечения требований к качеству поверхностей деталей машин.

#### **11. Технологичность конструкций машин и их деталей**

Понятие о технологичности конструкции машин и ее роли в обеспечении качества продукции и эффективности производства. Общие правила обеспечения технологичности конструкции изделия. Правила выбора показателей технологичности конструкции изделий. Основные и дополнительные показатели технологичности конструкции. Правила обеспечения технологичности конструкции сборочных единиц (требования к составу, к конструкции соединения составных частей, к точности и методу сборки). Требования к технологичности деталей при их автоматизированной сборке. Правила обеспечения технологичности конструкции деталей машин. Пути повышения технологичности конструкции машин и их деталей.

#### **12. Основы проектирования технологических процессов изготовления машин**

Исходная информация, технико-экономические принципы и последовательность проектирования технологического процесса изготовления машины. Техническая подготовка производства. Основные направления развития технологии машиностроения, которые необходимо учитывать при разработке технологических процессов изготовления машин. Концентрация и дифференциация, синхронизация операций в поточном производстве, структуры технологических операций (одно- и многоместные, последовательная и параллельная обработки). Исходные данные для проектирования технологического процесса механической обработки детали.

#### **13. Основы разработки технологических процессов сборки машин**

Основные положения и понятия: изделие и его элементы, назначение и объем сборочных работ, виды сборки. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Содержание и структура технологического процесса сборки. Стадии сборочного процесса. Технологические схемы сборки. Основные принципы разработки последовательности сборки машин. Нормирование сборочных операций. Выбор средств механизации и автоматизации.

ции. Технологическая документация процесса сборки. Особенности проектирования сборки в автоматизированном производстве.

#### **14. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин**

Общая методика и последовательность проектирования. Изучение исходных данных и условий производства. Технологический контроль чертежа и технических условий. Определение типа производства и его организационной формы. Выбор метода получения заготовки. Выбор баз. Способы базирования деталей различной формы. Оценка возможных погрешностей установки деталей на станке. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей заготовки. Многовариантность данной задачи, оценка правильности решения с точки зрения обеспечения требуемой точности обработки и минимизации трудоемкости. Составление маршрута обработки детали в целом. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операций. Выявление технологических размерных цепей и их анализ. Выбор оборудования и технологической оснастки, средств механизации и автоматизации. Расчет и назначение припусков, межоперационных размеров и допусков. Расчет режимов резания и техническое нормирование технологического процесса. Определение квалификации работ по операциям. Определение количества станков и их загрузки. Оценка технико-экономической эффективности разработанного технологического процесса. Оформление технологической документации.

#### **15. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин**

Классификация отдельных поверхностей и их сочетаний. Построение типовых технологических процессов, необходимая документация. Связь типизации технологических процессов с нормализацией и унификацией оснастки. Области и условия рационального использования типовых технологических процессов. Сущность групповой обработки заготовок как способа использования преимуществ поточной организации производства в условиях серийного выпуска изделий. Принципы базирования «группы деталей» и создания «комплексной» заготовки. Последовательность и содержание работ по проектированию группового технологического процесса. Достоинства и области рационального применения групповой обработки.

#### **16. Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства (на агрегатных станках и автоматических линиях, станках с ЧПУ)**

Особенности и области применения агрегатных станков. Построение операций обработки на агрегатных станках, особенности расчета режимов резания и технического нормирования.

Роль и задачи автоматизации производства в машиностроении. Общие понятия об автоматических линиях. Виды и состав автоматических линий. Технологическая компоновка автоматической линии. Выбор оснастки. Особенности построения технологического процесса, расчета режимов резания и технического нормирования при обработке деталей на автоматических линиях.

Выбор межоперационных транспортных и загрузочных устройств. Составление циклограмм. Эффективность автоматических линий.

Общие сведения о станках с программным управлением. Области их применения и технологические возможности. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Особенности технологической подготовки производства для станков с ЧПУ. Технологическая документация для станков с ЧПУ: карта технологического процесса, операционная карта, карта эскизов, карта наладки инструмента, карта кодирования информации, управляющая программа и др. Методы настройки и поднастройки станков с ЧПУ.

#### **17. Технологические методы повышения производительности механической обработки деталей и снижения себестоимости изделий**

Увеличение количества изделий, подлежащих изготовлению в единицу времени и по неизменяемому чертежу, унификация деталей и узлов, кооперирование и специализация предприятий; сокращение расходов на материалы - коэффициент использования материала, рациональное использование отходов; сокращение расходов на заработную плату, приходящуюся на единицу продукции; сокращение времени на операцию (подготовительно-заключительного, основного, вспомогательного). Сокращение времени на смуну и закрепление заготовок и инструментов, управление оборудованием и контроль. Групповая обработка деталей. Многостаночное обслуживание и совмещение профессий. Использование станков-автоматов, станков с ЧПУ, автоматических линий, механизации и автоматизации. Научная организация труда.

#### **18. Основные направления применения искусственного интеллекта технологий в технологии машиностроения.**

Понятие нейронной сети. Применение нейронных сетей для решения задач в машиностроении. Применение нейронных сетей в моделировании процессов механической обработки материалов. Применение нейронных сетей в многокритериальной оптимизации технологий в инновационных проектах.

#### **19 Технология производства типовых деталей машин**

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.

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; то-

карная 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.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

## 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).

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА 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
1	Введение. Основные понятия и определения	4						Э
2	Технологические характеристики различных типов производств	2						Э
3	Качество изделий и способы его обеспечения в производстве	6						Э
4	Статистические методы анализа точности и стабильности обработки	4			10			ЗЛР, ЗПР, Э
5	Статистическое регулирование технологических процессов	4						Э
6	Анализ размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена	2						Э
7	Основы базирования деталей при их обработке на металлорежущих станках	8	2					ЗПР, Э
8	Методы настройки станков	6						Э
9	Влияние различных факторов на точность обработки. Методы уменьшения этого влияния и управление точностью обработки	14			7			ЗЛР, Э
10	Качество поверхностей деталей машин. Его влияние на эксплуатационные свойства машин. Методы обеспечения требований к качеству поверхностей деталей	8						Э
11	Технологичность конструкций машин и их деталей	3	2					ЗПР, Э
12	Основы проектирования технологических процессов изготовления машин	2						Э
13	Основы разработки технологических процессов сборки машин	2						Э
14	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	4	8					ЗПР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин	2						Э
16	Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства (на агрегатных станках и автоматических линиях, станках с ЧПУ)	4						Э
17	Технологические методы повышения производительности механической обработки деталей и снижения себестоимости изделий	2						Э
18	Основные направления применения искусственного интеллекта в технологии машиностроения	4						Э
19	Технология производства типовых деталей машин. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. Технология изготовления обычных валов.	4	5					ЗЛР, Э
20	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)							ЗКП
Всего (часов)		85	17		17			

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 УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Основные понятия и определения	0,25						Э
2	Технологические характеристики различных типов производств	0,25						Э
3	Качество изделий и способы его обеспечения в производстве	0,5						Э
4	Статистические методы анализа точности и стабильности обработки	0,5			4			ЗПР, Э
5	Статистическое регулирование технологических процессов	0,5						Э
6	Анализ размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена	0,25						Э
7	Основы базирования деталей при их обработке на металлорежущих станках	0,25	2					ЗПР, Э
8	Методы настройки станков	0,5						Э
9	Влияние различных факторов на точность обработки. Методы уменьшения этого влияния и управление точностью обработки	0,5						Э
10	Качество поверхностей деталей машин. Его влияние на эксплуатационные свойства машин. Методы обеспечения требований к качеству поверхностей деталей	1,5						Э
11	Технологичность конструкций машин и их деталей	0,25						Э
12	Основы проектирования технологических процессов изготовления машин	0,25						Э
13	Основы разработки технологических процессов сборки машин	0,25						Э
14	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	0,25						Э



1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин	0,25						Э
16	Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства (на агрегатных станках и автоматических линиях, станках с ЧПУ)	0,25						Э
17	Технологические методы повышения производительности механической обработки деталей и снижения себестоимости изделий	0,5						Э
18	Основные направления применения искусственного интеллекта в технологии машиностроения	0,5						Э
19	Технология производства типовых деталей машин. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. Технология изготовления обычных валов.	0,5	4					ЗПР, Э
20	Проектирование технологического процесса механической обработки заданной детали (КП)							ЗКП
Всего (часов)		8	6		4			

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(заочная 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
1	Введение. Основные понятия и определения	0,5						Э
2	Технологические характеристики различных типов производств	0,5						Э
3	Качество изделий и способы его обеспечения в производстве	1,0						Э
4	Статистические методы анализа точности и стабильности обработки	1,0			4			ЗПР, Э
5	Статистическое регулирование технологических процессов	0,5						Э
6	Анализ размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена	0,5						Э
7	Основы базирования деталей при их обработке на металлорежущих станках	1,5	1					ЗПР, Э
8	Методы настройки станков	0,5						Э
9	Влияние различных факторов на точность обработки. Методы уменьшения этого влияния и управление точностью обработки	1,0						Э
10	Качество поверхностей деталей машин. Его влияние на эксплуатационные свойства машин. Методы обеспечения требований к качеству поверхностей деталей	2,0						Э
11	Технологичность конструкций машин и их деталей	0,5						Э
12	Основы проектирования технологических процессов изготовления машин	1,0						Э
13	Основы разработки технологических процессов сборки машин	0,5						Э
14	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	0,5						Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин	0,5						Э
16	Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства (на агрегатных станках и автоматических линиях, станках с ЧПУ)	0,5						Э
17	Технологические методы повышения производительности механической обработки деталей и снижения себестоимости изделий	0,5						Э
18	Основные направления применения искусственного интеллекта в технологии машиностроения	0,5						Э
19	Технология производства типовых деталей машин. Сущность и значение специальной (отраслевой) технологии. Технология изготовления обычных валов.	0,5	3					ЗПР, Э
20	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.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / Б.М.Базров.- 2-е изд.- Москва : Машиностроение, 2007.-736 с.
2. Колесов, И.М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / И.М.Колесов. - 3-е изд. – Москва : высшая школа, 2001.-591 с.
3. Кульгин, В.Л. Основы технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / В.Л.Кульгин, И.А.Кульгина. – Москва : БАСТЕТ, 2011. – 166.[1] с.
4. Махаринский Е.И. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Е.И.Махаринский, В.А.Горохов – Мн.: Вышэйшая школа, 1997. – 424с.

### Дополнительная литература

1. Егоров М.Е. Технология машиностроения: Учебник для вузов / М.Е.Егоров, В.И.Дементьев, В.Л.Дмитриев. – М.: Машиностроение, 1976. – 590с.
2. Ивашенко И.А. Технологические размерные расчеты и способы их автоматизации / И.А.Ивашенко. – М.: Машиностроение, 1975. – 222с.
3. Ковшов А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов / А.А.Ковшов – М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.
4. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов / А.А.Маталин. – Л.: Машиностроение, 1985. – 496с.
5. Мостальгин Г.П. Технология машиностроения: Учебник для вузов / Г.П.Мостальгин, Н.Н.Толмачевский. – М.: Машиностроение, 1990. – 288с.
6. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов и др. – М.: Машиностроение, 1998 – 736 с.
7. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Под ред. В.С.Корсакова. – М.: Машиностроение, 1977. – 416с.
8. Ящерицын П.И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении / П.И. Ящерицын. – Мн.: Вышэйшая школа, 1974. – 607с.

### Учебно-методические материалы

1. Горбачевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А.Ф.Горбачевич, В.А. Шкред. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 256с.
2. 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, оборудо-

вание и автоматизация машиностроения». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 71с. – (м/у 2450).

3. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Бабука. – Минск: Высшая школа, 1987. – 254с.

4. 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).

5. 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).

6. Чертежи деталей типа «вал». Практическое пособие к контрольным, лабораторным и практическим работам для студентов спец. Т.03.01.00 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения». Варианты заданий. / А.А. Пучков и др. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2001. – 54с. – (м/у 2541).

*Список литературы сверен С.В. Фрамова И.В.*

#### **Компьютерные программы**

1. Программные средства AutoCAD, T-Flex CAD, T-Flex Технология.
2. Пакет прикладных программ для математической обработки результатов экспериментов.

#### **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-статистическим 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 16K20T1 или 1B340Ф30.

## **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;
- защита курсового проекта;
- контрольные работы (опросы) по отдельным темам;
- сдача экзамена;
- 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	 М.П. Кульгейко	

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»



М.П. Кульгейко

Библиотека ГГТУ