

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

_____ 02.12. 2020

Регистрационный № УД – 27 – 66 /уч.

ТЕХНОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебная программа для специальности:
1-36 12 01 «Проектирование и производство
сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 01-2019 №66,
учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого:

I 36-1-05/уч. 06.02.2019; I 36-1-16/уч. 06.02.2019; I 36-1-09/уч. 05.02.2020;

I 36-1-51/уч. 05.04.2019; I 36-1-41/уч. 12.02.2020 по

специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

СОСТАВИТЕЛЬ

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г. Терещенко, главный технолог ОАО «Завод станочных узлов».

Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и технология обработки материалов», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 1 от 11.09.2020);

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

(протокол № 1 от 05.10.2020); УД-ТМ-359/уч.

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

(протокол № 9 от 06.10.2020);

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

(протокол № 1 от 01.10.2020); УДз-116-4у

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

(протокол № 2 от 01.12.2020).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Технология сельскохозяйственного машиностроения» разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» ОСВО 1-36 12 01 - 2019 и учебных планов учреждения высшего образования по специальности 1- 36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

Целью преподавания дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» является приобретение конкретных знаний в области современной технологии изготовления деталей, овладения методикой разработки передовых технологических процессов изготовления деталей и сборки машин, научиться находить целесообразные технические и экономические решения технических задач, уметь разрабатывать наиболее выгодные варианты изготовления деталей, типовые процессы для групп деталей на основе самостоятельной творческой работы.

Основная задача дисциплины - дать студентам знания по:

- служебному назначению машины описания ряда качественных показателей, на каждый из которых устанавливаются допуски или другие технические характеристики, т.е. изучению требований качества, которым должна обладать машина;

- себестоимости изготовления машины, как одного из главных показателей, характеризующего затраты общественного труда и ряда других технико-экономических показателей.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- типы машиностроительного производства;
- способы изготовления заготовок деталей машин с/х техники;
- структуру технологических операций и последовательность разработки маршрутных технологических процессов;

- методологию разработки технологических процессов сборки с/х орудий, агрегатов и машин;

- типовые технологические процессы сборки.

уметь:

- разрабатывать единичный, типовой, перспективный, рабочий и комплексный технологические процессы изготовления деталей с/х техники;

- заполнять маршрутные, операционные, маршрутно-операционные и контрольные карты, операционные эскизы;

- определять нормы времени на технологические операции, режимы - навыками проектирования станочных приспособлений;

- методами расчета технологической оснастки

- методами управления производственными процессами с применением современных технических средств.

резания, выбирать металлорежущий станок и технологическую оснастку;
 - определять технологичность конструкции изделия, качество обработанной поверхности и технико-экономические показатели разработанного технологического процесса и изготовления детали.

владеть:

- навыками проектирования технологических процессов;
- методами расчета технологической оснастки;
- методами управления производственными процессами с применением современных технических средств.

В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести базовую профессиональную компетенцию: быть способными проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборки сельскохозяйственной техники.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности;
- разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию по специальности;
- находить оптимальные проектные решения создания и модернизации технологической оснастки и технологических процессов в машиностроении;
- использовать современные методы проектирования и оформления документации.

Знания и умения, приобретенные в результате изучения дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения», могут быть использованы при изучении следующих дисциплин специальности 1- 36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»: «Основы проектирования сельскохозяйственной техники», «Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур», «Проектирование мобильных энергетических средств», «Автоматизированное проектирование сельскохозяйственных машин», «Испытание сельскохозяйственных машин», «Эксплуатация и ремонт уборочных машин».

Форма получения образования: дневная, заочная сокращенная.

Учебная программа «Технология сельскохозяйственного машиностроения» в соответствии с учебным планом университета по специальности 1- 36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» рассчитана на 130 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины для всех форм получения высшего образования составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

	Дневная форма	Заочная сокращенная форма
Курс	3	3
Семестр	6	5,6
Лекции (часов)	24	6
Лабораторные занятия (часов)	24	4
Всего аудиторных (часов)	48	10
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине		
Зачет (семестр)	6	6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения

Основные направления и развития машиностроения и задачи в свете решений правительства. Основные этапы развития технологии машиностроения. Роль русских и советских ученых в формировании и развитии технологии машиностроения. Основные направления развития технологии машиностроения – создание новых и совершенствование существующих методов обработки.

Изделие и его составные части: деталь, узлы, группы, подгруппы, сборочные единицы, комплект (ГОСТ 2.101-88), комплектующие изделия.

Материал детали, заготовка, исходная заготовка, полуфабрикат. Производственный и технологический процессы (ГОСТ 3.11109-73), рабочее место, технологическая операция, установ, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиции.

Средства выполнения техпроцесса: оборудование, оснастка, наладка, подналадка.

Трудоемкость и станкоемкость. Норма времени и норма выработки. Штучное время. Характеристика технологического режима: цикл технологической операции, такт и ритм выпуска. Производственный цикл.

Типы производства и их характеристика: единичное, серийное, массовое. Поточная и не поточная организация производства.

Тема 2. Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении

2.1. Точность изделий и способы ее обеспечения

Качество изделий в машиностроении и его народнохозяйственное значение. Понятие о качестве промышленной продукции. Связь качества продукции в машиностроении с экономикой ее производства и эксплуатацией. Показатели качества машин: эксплуатационные, производственно-технологические и экономические. Надежность как основной эксплуатационный показатель качества машин. Влияние показателей качества технологического оборудования на технологический процесс, производительность труда. Зависимость качества машин от технологии их изготовления.

Понятие о точности в машиностроении. Точность детали, сборочные единицы. Влияние точности детали, сборочной единицы на трудоемкость и себестоимость изготовления машины, на организацию производства. Взаимосвязь погрешностей заготовки механической обработки и сборки. Погрешности первичные и суммарные. Основные понятия теории размерных цепей и способы обеспечения заданной точности при механической обработке и сборке. Метод полной, неполной, групповой взаимозаменяемости методов пригонки и регулировки. Решение прямой и обратной задачи.

Анализ параметров качества изделий методами математической статистики. Виды производственной погрешности: случайные, закономерно изменяющиеся и постоянные. Характеристика основных законов распределения случайных величин: нормального, равной вероятности и т.д.: композиционных и закона

распределения отрезков собранных машин и механизмов. Сбор и обработка статистических данных. Основные задачи, решаемые методом статистического исследования точности технологических процессов, в том числе оценка устойчивости и стабильности техпроцессов. Статистический контроль точности обработки, анализ возможного брака. Построение точечных и точностных диаграмм. Корреляционный анализ точности техпроцесса.

2.2. Методы определения погрешности обработки

Аналитическое определение точности обработки. Основы базирования детали и заготовки ГОСТ 21495-76. Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве. Понятие о базировании и базах, комплекте баз. Классификация баз. Распространенные схемы базирования деталей и примеры разработки схем базирования. Расчет погрешности базирования и пути ее уменьшения. Погрешность закрепления и пути ее уменьшения. Погрешность установки как сумма погрешности базирования, закрепление и положение.

Погрешности, возникающие при обработке заготовки на станке. Точность оборудования, приспособлений, режущего инструмента, измерений. Методы настройки технологической системы на требуемые размеры. Статистическая и динамическая настройка по эталону, по пробной детали, настройка вне станка. Определение величины погрешности настройки.

Факторы, влияющие на величину производственной погрешности при обработке заготовок на станке: а) качество материала заготовок и его физико-механические свойства, величина и колебание припусков на обработку, основные мероприятия для сокращения погрешности обработки; б) вибрации, вынужденные колебания, меры устранения или уменьшения вибраций; в) тепловые деформации технологической системы. Источники тепловыделения и тепловой баланс, их влияние на точность обработки. Тепловые деформации станков и пути их сокращения. Тепловые деформации заготовок, режущего инструмента, мероприятия по их уменьшению; г) погрешности обработки, вызываемые износом режущего инструмента; д) остаточное напряжение и их влияние на качество обработанных деталей. Меры борьбы с остаточными напряжениями.

Жесткость технологической системы СПИД. Податливость. Влияние жесткости на точность размеров деталей, обработанных на настроенных станках. Влияние жесткости СПИД на производительность обработки. Основные пути повышения жесткости технологической системы.

2.3. Расчет суммарной погрешности обработки

Анализ влияния привычных погрешностей на размеры, форму, расположение поверхностей. Методы определения суммарной погрешности. Удельное значение слагаемых суммарной погрешности для основных методов обработки поверхностей и на различных стадиях обработки. Методы снижения величин, доминирующих погрешностей и пути повышения точности обработок. 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, не поточное. 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.

2.4. Качество поверхности и технологический метод ее обработки

Понятие о качестве поверхностей деталей машин: шероховатость (ГОСТ 2789-73), волнистость. Физико-механическое состояние поверхностного слоя, его микроструктура. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхностного слоя деталей машин на эксплуатационные свойства, износостойкость, прочность и контактную жесткость. Обеспечение требуемых параметров качества поверхностей. Влияние способов и режимов механической обработки резанием, состава и структуры обрабатываемого материала, смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), геометрии режущего инструмента, вибраций технологической системы на шероховатость поверхности.

Влияние технологии обработки на измерение микроструктуры металла поверхностного слоя.

Механизм образования остаточных напряжений в поверхностном слое и влияние способов и режимов механической обработки на величину, знак и глубину распространения остаточных напряжений. Состояние поверхностного слоя у отливок, поковок и после различных методов механической обработки; их взаимозаменяемость с состоянием поверхностного слоя готовой детали (технологическая наследственность). Методы изучения поверхностного слоя деталей и заготовок. Выбор и назначение методов и условий обработки, обеспечивающих взаимосвязь шероховатости с качествами точности.

2.5. Технологические методы повышения качества деталей машин

Задача формирования параметров шероховатости и состояние поверхностного слоя деталей машин, соответствующих различным эксплуатационным условиям. Назначение способов и режимов механической обработки резанием, обеспечивающих требуемые - эксплуатационные качества деталей машин. Применение методов термической и химикотермической обработки с целью повышения износостойкости поверхностного слоя. Металлические и неметаллические покрытия поверхностей. Применение методов поверхностного пластического деформирования.

Тема 3. Основы построения технологических процессов

3.1. Технологичность конструкций машин

Понятие о технологичности конструкций машин (ГОСТ 18831-73). Технологичность конструкции изделия как условия обеспечения высокой экономической эффективности технологических процессов. Основная задача обработки

конструкции на технологичность. Общие правила и методы обработки конструкций на технологичность: заготовительные процессы - получение заготовок ОМД, литьем и их термообработка; основные технологические требования к механической обработке деталей и их элементарных поверхностей. Основные показатели технологичности изделия и их расчет. Задачи комплексного решения вопросов технологичности для заготовительных процессов, механической обработки и сборки изделий.

3.2. Техничко-экономические принципы проектирования технологических процессов

Задача повышения производительности труда и специфика проектирования технологических процессов машиностроения. Факторы, определяющие технологические процессы. Проектирование технологического процесса как основа подготовки производства изделий. Многовариантность задачи проектирования. Сопоставление вариантов технологических процессов и операций по трудоемкости и себестоимости. Задачи оптимизации проектирования технологических процессов. Цель проектирования техпроцессов обработки деталей машин. Общая методика и последовательность проектирования.

3.3. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин

Исходные данные. Технологический контроль рабочего чертежа и технических условий. Определение типа производства. Выбор метода получения заготовки: заготовки из проката, кованные и штамповочные заготовки, отливки из черных и цветных металлов; заготовки, получаемые комбинированными способами (литейно-сварные и штампо-сварные), заготовки из металлокерамики, пластмассовые заготовки и основные тенденции в производстве заготовок. Припуски на обработку деталей, методы определения припусков, определение промежуточных и исходных, размеров заготовок, расчетно-аналитический метод определения припусков, Выбор установочных баз. Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей деталей. Составление маршрута детали в целом. Построение операции механической обработки. Определение режимов резания и модели станка. Техническая документация. Значение конструктивной нормализации; и унификации для проектирования групповых техпроцессов. Типизация техпроцессов. Области применения групповых и типовых технологических процессов.

3.4. Проектирование типовых и групповых технологических процессов

Сущность типизации технологических процессов. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей, сочетание поверхностей и заготовок. Методы классификации деталей, планируемых для изготовления по типовым процессам. Связь типизации технологических процессов с проведением нормализации и унификации оснастки, применение переналаживаемого оборудования и агрегатных станков. Области и условия рационального применения типовых, технологических процессов.

Сущность групповой обработки заготовки. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования «групп» и создания «комплексной» заготовки. Групповая обработка на токарных, револьверных сверлильных, фрезерных и автоматных операциях. Применение принципов групповой обработки при проектировании технологических процессов обработки на станках с ЧПУ. Области применения групповой обработки.

Особенности разработки технологических процессов обработки деталей на станках с программным управлением.

Технологические возможности различных систем программного управления металлорежущими станками по характеру выполняемой обработки, точности и трудоемкости наладки. Преимущества и области использования станков с ЧПУ. Основные предпосылки выбора деталей для обработки на станках с ЧПУ. Требования к деталям и заготовкам с точки зрения технологичности. Проектирование технологических операций обработки деталей на станках с ЧПУ, установленные схемы базирования и закрепление заготовки, назначение последовательности обработки, расчет припусков и межоперационных размеров, выбор инструментов и назначение режимов резания. Технико-экономические показатели обработки деталей на станках с программным управлением.

3.5. Особенности разработки технологических процессов обработки деталей на автоматических линиях

Построение технологических процессов обработки деталей автоматических линий. Анализ технологичности, конструкции обрабатываемых деталей. Расчет темпа работы линии. Разработка технологического маршрута для составления технического задания на проектирование автоматической линии. Выбор метода получения заготовки и ее базовых поверхностей. Установление способа транспортирования заготовки. Технологическое обеспечение заданной производительности и точности обработки. Установление требований к точности приспособлений, точности и жесткости станков, к точности настройки сынков. Производительность и технико-экономические показатели работы автоматических линий.

3.6. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроительного производства

Прогрессивные направления в области выполнения заготовок. Направление развития технологии сборки и механической обработки. Взаимосвязь развития конструкций элементов машин с технологией их производства. Влияние специализации производства и производственного кооперирования на прогресс технологии машиностроения.

Тема 4. Технология производства типовых деталей и сборочных единиц машин

4.1. Валы

Конструктивные разновидности деталей класса валов и зависимости от их назначения. Тяжелые и специальные, жесткие и не жесткие. Материалы. ТУ на изготовление валов. Заготовки валов. Технологический маршрут. Основные этапы и специфика обработки валов при различных этапах производства на станках обычного типа и с ПУ. Задачи и методы обеспечения заданной точности обработки. Применяемое оборудование и оснастка. Балансировка валов. Особенности обработки различных поверхностей и отделочные операции. Методы и средства промежуточного и окончательного контроля валов.

4.2. Корпусные детали

Конструктивные разновидности корпусных деталей и требования технологичности конструкций. Материал. ТУ на изготовление корпусов. Допуски на линейные и диаметральные размеры, погрешности форм, расположения плоскостей и расточек. Допустимая разностенность корпусов. Требования к точности и геометрии деталей, работающих под давлением. Заготовки и способы их получения. Предварительная обработка. Контроль заготовок и исправление дефектов. Старение заготовок. Маршрут и основные этапы механической обработки при различных типах производства. Оборудование и оснастка. Анализ различных схем обработки в целях повышения точности и производительности. Особенности обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ и ПУ и типа «обрабатывающий центр». Методы и средства контроля.

4.3. Детали класса втулок

Конструктивные разновидности деталей класса втулок, их назначение и специфические задачи, возникающие при их изготовлении. Материалы, технические условия на изготовление. Заготовки, методы получения заготовок и контроль. Маршрут и основные операции обработки. Способы обеспечения концентричности поверхностей вращения и других технических требований при обработке. Обработка втулок при различных типах производства на станках обычного типа и с ПУ. Обработка различных поверхностей у втулок и отделочные операции. Методы и средства контроля втулок.

4.4. Зубчатые колеса и диски

Конструктивные разновидности деталей данного класса. Требования по технологичности к конструкциям. Материал для изготовления. Технологические условия и задачи на изготовление. Требования ГОСТ по точности изготовления. Заготовки и методы их выполнения. Основные этапы механической обработки. Типовые схемы операции обработки и применяемое оборудование при различных типах производства. Термическая обработка зубчатых колес и влияние ее на степень точности. Методы предварительной, чистовой и отделочной обработки зубьев. Технологические маршруты обработки зубчатого венца в зависимости от степени точности. Особенности обработки зубчатых колес при высокой точности у быстроходных колес и колес больших размеров. Особенности обработки конических и червячных колес. Методы и средства контроля.

4.5. Рычаги, шатуны, вилки

Основные конструкции разновидностей данных изделий, служебное назначение и требование к технологичности конструкции. Материал. ТУ и задачи, возникающие при изготовлении. Требования к точности диаметров, расположению отверстий, сопряженных плоскостей, особые требования (масса, центр тяжести, неуравновешенности). Заготовки и методы их получения. Термическая обработка заготовок, правка, контроль. Маршрут и основные операции обработки при различных типах производства. Применяемое оборудование и оснастка. Обеспечение технических требований ко всем показателям. Методы окончательной обработки основных поверхностей. Специфика и примеры построения групповой обработки. Особенности обработки шатунов. Методы и средства контроля.

Тема 5. Технология сборочного производства

5.1. Основные положения

Значение сборочных процессов в машиностроении, специализации и кооперировании производства. Сущность сборки машин после ремонта. Построение схемы сборки машин. Типы сборочного производства. Элементы процессов сборки. Общее положение механизации сборочных работ. Приспособления, применяемые при сборке, экономическая целесообразность их использования. Классификация соединения деталей. Основные положения точности сборочных соединений. Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методами полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методами пригонки и регулировки. Сущность технической диагностики состояния работающей машины.

5.2. Подготовка деталей к сборке

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

5.3. Сборка неподвижных соединений

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

5.4. Сборка типовых сборочных единиц машин и механизмов

Сборка подшипников скольжения цельных и разъемных, тонкостенных и толстостенных и укладка нала в подшипники. Сборка сборочных единиц с подшипниками качения: радикальных шарикоподшипников, упорных и игольчатых подшипников. Сборка цилиндрических, конических и червячных початых передач.

5.5. Основные принципы построения техпроцессов сборки

Прогрессивные методы сборки.

Контроль качества выполнения сборочных работ. Испытание сборочных единиц при сборке. Нормирование сборочных работ. Документация технологических процессов сборки.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	0,5						Э
2	Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении				6			ЗЛР, Зачет
2.1	Точность изделий и способы ее обеспечения	1						
2.2	Методы определения погрешности обработки	1						
2.3	Расчет суммарной погрешности обработки	1						
2.4	Качество поверхности и технологический метод ее обработки	1						
2.5	Технологические методы повышения качества деталей машин	1						
3	Основы построения технологических процессов				6			ЗЛР, Зачет
3.1	Технологичность конструкций машин	1,5						
3.2	Технико-экономические принципы проектирования технологических процессов	1						
3.3	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	1						
3.4	Проектирование типовых и групповых технологических процессов	1						
3.5	Особенности разработки технологических процессов обработки деталей на автоматических линиях	1						
3.6	Основные направления дальнейшего развития технологии	1						
4	Технология производства типовых деталей				6			ЗЛР, Зачет
4.1	Валы	2						
4.2	Корпусные детали	2						
4.3	Детали класса втулок	2						
4.4	Рычаги, шатуны, вилки	2						

5	Технология сборочного производства				6			ЗЛР, Зачет
5.1	Основные положения	0,5						
5.2	Подготовка деталей к сборке	1						
5.3	Сборка неподвижных соединений	1						
5.4	Сборка типовых сборочных единиц машин и механизмов	1						
5.5	Основные принципы построения техпроцессов сборки	0,5						

Принятые обозначения: ЗЛР- защита лабораторных работ;

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
Ф	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	0,5						Э
2	Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении	1,5			1			ЗЛР, Экзамен
2.1	Точность изделий и способы ее обеспечения							
2.2	Методы определения погрешности обработки							
2.3	Расчет суммарной погрешности обработки							
2.4	Качество поверхности и технологический метод ее обработки							
2.5	Технологические методы повышения качества деталей машин							
3	Основы построения технологических процессов	2			1			ЗЛР, Экзамен
3.1	Технологичность конструкций машин							
3.2	Технико-экономические принципы проектирования технологических процессов							
3.3	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин							
3.4	Проектирование типовых и групповых технологических процессов							
3.5	Особенности разработки технологических процессов обработки деталей на автоматических линиях							
3.6	Основные направления дальнейшего развития технологии							
4	Технология производства типовых деталей	1			1			ЗЛР, Экзамен
4.1	Валы							
4.2	Корпусные детали							
4.3	Детали класса втулок							
4.4	Рычаги, шатуны, вилки							

5	Технология сборочного производства	1			1			ЗЛР, Экзамен
5.1	Основные положения							
5.2	Подготовка деталей к сборке							
5.3	Сборка неподвижных соединений							
5.4	Сборка типовых сборочных единиц машин и механизмов							
5.5	Основные принципы построения техпроцессов сборки							

Принятые обозначения: ЗЛР- защита лабораторных работ;

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Аршинов, В.А., Алексеев, Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. – М.: Машиностроение, 1975. – 440 с.
2. Егоров, М.Е. Технология машиностроения. – М.: Высшая школа, 1976. – 564 с.
3. Металлорежущие станки/ Н.С. Колев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1980. – 500 с.
4. Некрасов, С.С., Технология сельскохозяйственных машиностроения / Приходько, И.Л., Батрашов, Л.Г. – М.: Колос С. – 2004. – 356 с.
5. Новиков, М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
6. Основы технологии машиностроения/ Под ред. Корсакова В.С., изд.3-е – М.: Машиностроение, 1977. – 143 с.
7. Технология сельскохозяйственного машиностроения : учебное пособие / П.А. Иванов, С.А. Коробской, О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 331 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447701> (дата обращения: 18.03.2021). – Библиогр.: с. 301-303. – ISBN 978-5-4475-8413-9. – DOI 10.23681/447701. – Текст : электронный.
8. Белов, П.С. Основы технологии машиностроения: пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 117 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275751> (дата обращения: 18.03.2021). – Библиогр.: с. 79-80. – ISBN 978-5-4475-4081-4. – DOI 10.23681/275751. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

9. Балакшин, П.С. Основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение. – 1969. – 181 с.
10. Маеров, А.Г. Устройство, основы конструирования и расчет металлообрабатывающих станков и автоматических линий. – М.: Машиностроение. – 1986. – 362 с.
11. Маталин, А.А. Технология машиностроения. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение. – 1985. – 512 с.
12. Справочник технолога-машиностроителя. Т. 1-2. / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение. – 1986.
13. Ящерицын, П.И. и др. Основы резания металлов и режущий инструмент. – Мн.: Высшая школа. – 1981. – 560 с.

Учебно-методические материалы

14. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу «Технология сельскохозяйственного машиностроения» для студентов спец.Т.05.09. /Э.И.Дмитриченко, М.П.Кульгейко: каф. «Технология машиностроения». -Гомель ГПИ , 1997.-53с.

15. Лабораторный практикум «Технология машиностроения» по одноименному курсу для студентов спец.1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной формы обучения /С.И.Красюк С.В.Карпович : каф. «Технология машиностроения». - Гомель : ГГТУ, 2009. -47с.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Статистическое исследование точности механической обработки.
2. Определение жесткости токарного станка.
3. Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призме.
4. Определение погрешности базирования при установке детали на плоскость и два пальца.
5. Исследование шероховатости поверхности при токарной обработке.
6. Исследование магнитных и электромагнитных зажимных устройств приспособлений.
7. Разработка технологических операций обработки отверстий.
8. Проектирование технологического процесса сборки.
9. Проверка станка на геометрическую точность.
10. Определение зависимости размерного износа и шероховатости обработанной поверхности от пути резания и элементов режимов обработки.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы

1. Статический метод настройки станка (настройка, настроенный размер, точности настройки).
2. Динамический метод настройки станка.
3. Виды погрешностей и причины их возникновения.
4. Статистический метод исследования точности.
5. Геометрическая точность станка (что такое, методы, проверка).
6. Жесткость и податливость системы СПИД (что такое, из чего складывается, что такое уточнение).
7. Статистический и производственный метод определения жесткости металлорежущих станков (сущность, недостатки, пути увеличения жесткости системы СПИД).
8. Виды износа резца (размерный износ, относительный износ, зависимость размерного износа от пути и режимов резания).
9. История развития обработки металлов резанием (что означает технология, показатели, характеризующие экономическую эффективность).
10. Изделие и его элементы. Понятие о машине.
11. Машиностроительное производство и его характеристики.
12. Технологический процесс и производственный процесс (технологическая операция, технологический переход, у станов и т.д.).
13. Характеристики производственного и технологического процесса.
14. Нормирование производственного процесса (Тшт, Тосн, Твеп. и т.д.).
15. Качество продукции (показатели).

16. Точность геометрических параметров деталей.
17. Методы обеспечения точности детали.
18. Базирование и базы в машиностроении.
19. Классификация баз (по назначению).
20. Классификация баз (по лишаемым степеням свободы).
21. Классификация баз (по характеру проявления).
22. Опоры, зажимы.
23. Установочные устройства.
24. Базирование валов (на призме, в центрах).
25. Базирование валов (в трех кулачковом патроне, бесцентровое шлифование)
26. Выбор баз, погрешность установки.
27. Технологические принципы проектирования технологических процессов (принцип последовательного уточнения, структурная форма технологического процесса).
28. Принцип расчленения технологического процесса на стадии обработки.
29. Принцип решающей операции.
30. Принцип дифференциации и концентрации операций.
31. Принцип получения и измерения размеров (цепной метод; координатный метод; комбинированный метод).
32. Принцип кратчайших путей.
33. Правило выбора черновых баз.
34. Принцип совмещения баз.
35. Принцип постоянства баз.
36. Принцип смены баз.
37. Принцип обработки нескольких поверхностей в одну установку.
38. Принцип технологической предпочтительности.
39. Принцип технологической инверсии.
40. Принцип размещения термических операций в структуре технологического процесса.
41. Основные вопросы и этапы проектирования технологических процессов механической обработки.
42. Методы построения технологических процессов (концентрации, дифференциации).
43. Конструктивно-технологическая классификация деталей машин.
44. И сходные данные для проектирования технологических процессов.
45. Проектирование технологических процессов (степень проработки техпроцесса, составление плана обработки деталей, расчет количества оборудования).
46. Документация технологического процесса.
47. Технико-экономическая оценка эффективности технологических процессов (бухгалтерский метод, дифференцированный, коэффициенты экономической эффективности, основного времени, трудоемкости, КИМ, загрузки оборудования).
48. Пути повышения производительности механической обработки.

49. Обработка валов (классификация деталей, технические требования заготовки валов).
50. Обработка валов (правка и обдирка прутков, резка заготовок).
51. Обработка валов (подрезка торцов вала, центровка, точение фасонных поверхностей, обработка эксцентричных валов).
52. Обработка шпоночных канавок.
53. Обработка резьб.
54. Методы отделочной обработки валов.
55. Схема обработки вала.
56. Обработка валиков на револьверных и многолезцовых станках.
57. Контроль валов.
58. Сущность процесса сборки и основные положения. Виды и организационные формы процесса сборки.
59. Общие положения механизации сборочных работ.
60. Виды работ сборочного производства. Подготовка деталей к сборке.
61. Классификация соединений и точность их сборки.
62. Окраска, заправка смазками и подготовка к хранению изделий.
63. Общая последовательность проектирования техпроцессов.
64. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Сборка неподвижных разъемных соединений.

Основными методами (технологиями) обучения отвечающими целям изучения дисциплины являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств для отображения видеоматериалов и проведения презентаций;

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий во время проведения лабораторных занятий.

Перечни рекомендуемых средств диагностики компетенций, процедуры оценки знаний студента и методики формирования итоговой отметки

Для диагностики компетенций и оценки знаний используются следующие формы:

- устная форма в виде собеседования на лабораторных занятиях, докладов, подготовленных по индивидуальным темам, участия с докладами на научных конференциях;
- письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным работам;
- устно-письменная форма, в виде отчетов по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.

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 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суханова

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)
Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства	Сельскохозяйственные машины	Нет В.Б. Попов	11.09.2020 протокол №1
Сельскохозяйственные машины	Сельскохозяйственные машины	Нет В.Б. Попов	11.09.2020 протокол №1