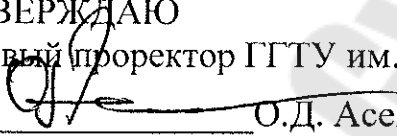


Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого


_____ О.Д. Асенчик

06.12. 2017 г.
Регистрационный № УД-24-42/уч.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного
производства»

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСРБ 1-36 01 03 - 2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» № I 36-1-23/уч. от 17.09.2013 г.; № I 36-1-12/уч. от 12.02.2014 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.И.Михайлов, заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», д.т.н., профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.В.Пинчук – профессор кафедры «Гидропневмоавтоматика», д.т.н., доцент
А.А. Кафанов – главный инженер ОАО «Гомельский завод станочных узлов»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 8.11.2017);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 8.11.2017); УД-МП-254/182

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 05.12.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства».

В соответствии с Положением о государственных экзаменационных комиссиях высших учебных заведений Республики Беларусь Государственный экзамен по специальности является итоговой аттестацией студентов перед защитой дипломных проектов (работ) при подготовке специалистов с высшим образованием.

Цель проведения экзамена – подтверждение студентами специальных знаний и практических навыков для последующего присвоения соответствующих квалификаций.

Государственный экзамен призван способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

В государственный экзамен по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» входят следующие дисциплины:

1. Инструментальные системы
2. Технологическое оборудование
3. Технология станкостроения
4. Конструирование и расчет технологического оборудования
5. Охрана труда

Учебная программа включает вопросы по вышеперечисленным дисциплинам, которые позволяют оценить степень подготовки и подтверждения знаний студентов по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате подготовки к экзамену дисциплин сформированы следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

профессиональные:

- формулировать цели проекта при заданных критериях и ограничениях;
- разрабатывать проекты технологического оборудования с учетом требований к конструкторским, эстетическим, эксплуатационным и экономическим параметрам;
 - выполнять расчеты проектируемых изделий;
 - в составе группы специалистов разрабатывать оптимальные технологии изготовления объектов технологического оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки, средств автоматизации машиностроительного производства;
 - выбирать и эффективно использовать технологическое оборудование, инструменты, технологическую оснастку и материалы для реализации производственных процессов;
 - организовывать и осуществлять производственный контроль технологических процессов и качества готовой продукции;
 - организовывать и осуществлять стандартизацию и сертификацию объектов технологического оборудования, технологических процессов и оснастки;
 - выполнять подготовку производства технологического оборудования, режущих инструментов, технологической оснастки и управлять процессом их изготовления;
 - выполнять оценку результатов, в том числе технико-экономический анализ изделий, технологических процессов и производственной деятельности;
 - организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
 - работать с юридической литературой и трудовым законодательством;
 - вести делопроизводство в системе менеджмента;
 - взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
 - вести переговоры с другими заинтересованными участниками;
 - пользоваться глобальными информационными ресурсами;
 - владеть современными средствами телекоммуникаций;
 - осваивать новое технологическое оборудование, производить его монтаж, наладку, испытания;

- организовывать эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, оснастки, режущих инструментов, электромеханических и гидравлических приводов;
- выполнять диагностику состояния технологического оборудования, оснастки, инструментальных систем, технологических процессов;
- проводить патентные исследования и прогнозировать развитие технических объектов с целью оптимизации показателей технического уровня проектируемых изделий;
- создавать математические и физические модели процессов и оборудования;
- планировать и проводить эксперименты, используя методы математической обработки результатов;
- организовывать и проводить опытно-конструкторские работы;
- выполнять исследования процессов обработки деталей на металлорежущем оборудовании;
- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития технологического оборудования, инновационным технологиям, проектам и решениям;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- разрабатывать бизнес-планы создания нового технологического оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН

1. Наименование тем и их содержание по дисциплине *«Инструментальные системы»:*

Тема 1. Структура инструментальных систем.

Системы инструментообеспечения. Классификация и выбор схем и методов формообразования. Условия формообразования поверхностей деталей. Классификация и выбор схем срезания припуска.

Тема 2. Инструментальные материалы.

Материалы, применяемые для рабочей части инструмента, их эксплуатационные и технологические свойства, область применения: углеродистые и легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали, твёрдые сплавы, минераллокерамика. Состав материалов, основные марки, физико-механические свойства и обоснование выбора.

Тема 3. Общие элементы параметры конструкций режущих инструментов.

Геометрические параметры лезвия инструментов в инструментальной, статической и кинематической системах координат. Инструменты цельной, составной и сборной конструкции. Требования к конструкциям. Достоинства, недостатки и область применения.

Точность позиционирования режущих элементов в корпусе сборного инструмента.

Прочность режущего инструмента. Виброустойчивость режущих инструментов. Надежность режущих инструментов. Общие положения об автоматизированном проектировании режущих инструментов.

Тема 4. Резцы.

Типы и назначение резцов. Основные положения по их конструированию. Обоснование выбора державки резца. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки. Типовые конструкции сборных резцов с твёрдосплавными многогранными пластинами. Особенности конструкций резцов для растачивания, долбления и строгания. Особенности резцов для тонкого точения, алмазных и с СТМ. Фасонные резцы. Классификация и область применения. Определение изменения передних и задних углов по длине режущей кромки в статической и кинематической системах координат. Методика профилирования фасонных резцов. Конструктивные особенности и определение габаритных размеров фасонных резцов. Тангенциальные резцы, особенности их геометрии. Особенности конструкций фасонных резцов, оснащённых твёрдосплавными пластинами.

Тема 5. Инструмент для обработки отверстий.

Особенности условий их работы и влияние их на геометрические и конструктивные параметры инструментов. Геометрические параметры лезвия осевого инструмента в статической и кинематической системах координат. Свёрла – конструкции, геометрия лезвия инструмента, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров.

Свёрла для глубокого сверления. Твёрдосплавные сверла, для кольцевого сверления, алмазные, центровочные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Обоснование выбора элементов зенкера. Конструкции сборных зенкеров. Цековки и зенковки особенности конструкций.

Развёртки, их типы и область применения. Режущая и калибрующая часть, их назначение и определение конструктивных параметров. Обоснование выбора геометрических параметров. Конструктивные особенности регулируемых, цельных и сборных твёрдосплавных развёрток. Методы крепления развёрток на станке. Общие принципы назначения допусков.

Комбинированные инструменты для обработки отверстий – однотипные и многотипные, цельные и сборные. Направления развития конструкций осевого инструмента.

Тема 6. Протяжки и прошивки.

Конструкции протяжек и прошивок их достоинства и недостатки. Обоснование выбора схем формообразования и срезания припуска при обработке типовых поверхностей деталей машин. Рабочая часть. Определение общих конструктивных размеров режущей части протяжек. Определение исполнительных размеров.

Конструкции сборных протяжек, оснащённых пластинками из твёрдого сплава. Протяжки для наружной обработки, область применения. Примеры конструкций наружных протяжек, в том числе и сборных с многогранными пластинами из твёрдого сплава. Направления совершенствования протяжек.

Тема 7. Фрезы.

Общие положения определения конструкций и конструктивных элементов периферийных, торцовых и дисковых фрез. Обоснование выбора конструктивных и геометрических параметров фасонных фрез, формы задней поверхности зубьев, числа зубьев, посадочного диаметра, окружного шага. Выбор параметров дисковых фрез.

Особенности конструкций фрез с режущими элементами из сверхтвёрдых материалов.

Условия выбора диаметра, числа и расположения зубьев, определение условий равномерности фрезерования, способы обеспечения перекрытия режущих кромок фрез. Расчёт точности методом размерных цепей. Обоснование выбора посадочного диаметра. Направления развития конструкций фрез.

Тема 8. Инструменты для образования резьбы.

Выбор схем срезания припуска. Резьбовые резцы и гребёнки, их конструкция и геометрические параметры.

Метчики, их виды и область применения; условия работы и элементы конструкции метчика. Особенности конструкции режущей части. Калибрующая часть, её назначение, форма задней поверхности. Особенности конструкции метчиков различных типов: гаечных, машинных, машинно-ручных, плашечных, маточных, бесканавочных, комплектных, твёрдосплавных. Метчики сборной конструкции. Совершенствование конструкций метчиков.

Особенности конструкции режущей и калибрующей части плашек, форма передней поверхности и влияние её на геометрические параметры. Форма задней поверхности режущих и калибрующих зубьев. Методы крепления плашек на станках.

Резьбонарезные фрезы, их типы и назначение. Резьбонарезные головки, назначение, типы, эффективность применения. Особенности конструкций головок с призматическими и круглыми гребёнками для нарезания наружных резьб.

Резьбонакатные инструменты; их назначение, типы, эффективность применения.

Тема 9. Инструменты для обработки цилиндрических зубчатых колес.

Инструменты, формообразующие по схеме следа. Обоснование выбора их основных параметров. Виды инструментов. Назначение и область применения. Расчёт профиля режущей кромки для обработки прямозубого колеса.

Инструменты, реализующие комбинированную схему формообразования. Виды инструментов, назначение и область применения. Расчёт профиля режущей кромки для обработки прямозубых колёс. Дисковые зуборезные фрезы для чистовой и предварительной обработки. Погрешности зубчатых колёс полученных фрезами по комбинированным схемам формообразования.

Конструкция долбяков, геометрические параметры. Проверки долбяков при проектировании. Направления совершенствования долбяков. Зуборезные рейки, их типы, конструкции. Обоснование выбора геометрических параметров лезвия инструмента.

Червячные зуборезные фрезы. Выбор конструкции фрез и определение основных параметров – диаметра, длины режущей части, буртиков, числа и размеров зубьев; размеров стружечных канавок. Направления совершенствования червячных зуборезных фрез.

Тема 10. Инструменты для обработки конических зубчатых колёс.

Инструменты, работающие по различным схемам формообразования. Особенности конструкции и геометрических параметров зубострогальных

резцов. Выбор конструктивных и геометрических параметров дисковых фрез. Погрешности обработки зубьев. Схема обработки прямозубых конических колёс круговыми протяжками, область применения. Особенности конструкций круговых протяжек. Погрешности зубчатых колёс нарезанных протяжками.

Особенности конструкций зуборезных головок, типы и область применения. Обоснование выбора геометрических и конструктивных параметров головок.

Тема 11. Инструменты для деталей неэвольвентного профиля.

Червячные фрезы для деталей прямолинейного профиля (червячные шлицевые фрезы). Способы определения профиля зубьев фрезы – графический и аналитический. Определение исходных данных для проектирования – размер начальной окружности обработки детали. Обоснование выбора размеров зубьев и формы их задних поверхностей. Выбор геометрических параметров зуба инструмента.

Тема 12. Абразивные инструменты.

Выбор схем формообразования и срезания припуска. Шлифовальные дисковые инструменты, конструкция, способы крепления. Выбор абразивного материала, зернистости, твёрдости, структуры, связки, класса точности и степени дебаланса. Маркировка абразивного инструмента. Способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых инструментов. Балансировка абразивных инструментов.

Хонинговальные головки, принцип работы, конструкции головок и их типы.

Головки для суперфиниша, принцип работы, конструкция закрепления брусков. Выбор их основных параметров.

Тема 13. Вспомогательные инструменты для автоматизированного производства.

Структура и схема инструментальной оснастки, обеспечивающей требуемую точность и качество обработки деталей, повышение экономической скорости резания и снижение простоев оборудования из-за случайных выходов инструмента. Быстросменные инструменты, настраиваемые на размер вне станка. Типовые конструкции и их анализ.

Тема 14. Инструментальные наладки.

Устройства, обеспечивающие получения информации о рабочем состоянии и поломках инструмента. Способы диагностики ресурсов работоспособности инструмента.

Тема 15. Рациональная эксплуатация инструментальных систем.

Определение периода стойкости инструмента из условия минимума себестоимости обработки и максимума производительности. Конструкции систем инструментообеспечения.

Диагностика состояния режущего инструмента в процессе работы. Устройства диагностики состояния режущего инструмента в процессе работы. Методы испытаний и исследования инструментов.

2. Наименование тем и их содержание по дисциплине *«Технологическое оборудование»:*

Тема 1. Общие сведения, классификация и кинематические основы металлорежущих станков

Классификация металлорежущих станков. Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков. Классификация формообразующих движений. Кинематические связи в станках. Кинематическая схема станка и особенности ее оформления. Основы наладки и кинематической настройки станков. Методы подбора чисел зубьев органов настройки станка.

Тема 2. Устройство металлорежущих станков и его типовые механизмы

Основные типы приводов станков и их применение. Механизмы для ступенчатого регулирования скоростей. Механизмы прямолинейного движения. Механизмы для периодических (прерывистых) движений. Реверсирующие устройства.

Тема 3. Станки токарной группы

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- токарно-винторезные станки;
- токарно-револьверные станки;
- токарно-лобовые и токарно-карусельные станки.

Тема 4. Токарные автоматы и полуавтоматы

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка автоматов (полуавтоматов):

- многорезцовые токарные полуавтоматы;
- токарные копировальные полуавтоматы;
- токарные фасонно-отрезные автоматы;

- токарные автоматы продольного точения;
- токарно-револьверные автоматы;
- многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы.

Тема 5. Сверлильные и расточные станки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- вертикально и горизонтально-сверлильные станки;
- радиально-сверлильные станки;
- горизонтально-расточные станки;
- координатно-расточные станки.

Тема 6. Шлифовальные станки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- центровые круглошлифовальные станки;
- круглошлифовальные бесцентровые станки;
- внутришлифовальные станки;
- плоскошлифовальные станки.

Тема 7. Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- станки для электроэрозионной обработки;
- лучевая обработка и станки реализующие ее;
- ультразвуковые станки;
- станки для электрохимической обработки.

Тема 8. Зубообрабатывающие станки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- зубодолбежные станки;
- зубострогальные станки;
- зубофрезерные станки.

Тема 9. Фрезерные станки и делительные головки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- консольно-фрезерные станки;
- бесконсольно-фрезерные станки;
- продольно-фрезерные станки;
- копировально-фрезерные станки;
- резьбофрезерные станки;
- универсальные делительные головки.

Тема 10. Строгальные, долбежные и протяжные станки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные модели, основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка:

- поперечно и продольно строгальные станки;
- долбежные станки;
- протяжные станки.

Тема 11. Агрегатные станки

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы и современные основные движения и структурная схема, основные узлы и их конструктивные особенности, схемы обработки и устройства закрепления заготовки и инструмента, кинематика и настройка станка

Тема 12. Автоматические линии

Назначение и область применения, состав и компоновка, принцип работы, транспортные устройства, агрегаты для накопления и выдачи заготовок, загрузочные устройства.

Тема 13. Гибкие производственные системы

Назначение и область применения, состав и компоновка, принцип работы, структура ГПС, транспортно-накопительная система.

Тема 14. Технологическое оборудование для резки материала

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы, основные узлы и их конструктивные особенности, методы резки металла и оборудование их реализующее.

Тема 15. Технологическое оборудование для нанесения покрытий и упрочнения поверхностей

Назначение и область применения, компоновка, принцип работы, основные узлы и их конструктивные особенности, способы и методы нанесения покрытий и упрочнения и оборудование их реализующее.

Тема 16. Технологическое оборудование для автоматической сборки узлов и машин

Виды средств технологического оснащения сборочного производства их компоновки и применение, подъемно-транспортное и загрузочное оборудование, схемы и принцип работы сборочного оборудования.

Тема 17. Станочное оборудование на основе механизмов параллельной структуры (МПК)

Назначение, область применения и структурные схемы МПК, кинематические цепи, механизмы и оборудование их реализующие.

3. Наименование тем и их содержание по дисциплине *«Технология станкостроения»:*

Тема 1. Технология изготовления станин

Классификация, применяемые материалы и технические требования к станинам.

Служебное назначение и классификация. Материалы и методы получения заготовок для станин. Уменьшение коробление станин. Технические требования на изготовление станин.

Технологический маршрут механической обработки станин. Выбор технологических баз. Выбор методов и средств установки станин. Черновая и чистовая обработка станин. Упрочнение и отделка направляющих станин.

Технология изготовления составных станин и станин с накладными направляющими. Контроль станин.

Особенности изготовления станин с накладными направляющими. Особенности изготовления составных станин. Контроль станин.

Тема 2. Технология изготовления корпусных деталей

Классификация, служебное назначение и технические требования к корпусным деталям.

Конструктивные виды корпусных деталей. Служебное назначение корпусных деталей. Технические требования к корпусным деталям. Материалы и методы получения заготовок.

Технология обработки корпусных деталей: с направляющими; коробок скоростей и подач

Выбор технологических баз и последовательность обработки. Технологический процесс механической обработки корпусов коробок скоростей и подач. Технологический процесс механической обработки

корпусов корпусных деталей с направляющими. Методы обработки плоскостей корпусных деталей.

Технология обработки отверстий и контроль корпусных деталей. Методы обработки главных отверстий. Обработка крепежных и других отверстий. Способы чистовой и отделочной обработки отверстий. Контроль корпусных деталей.

Тема 3. Технология изготовления фланцев

Служебное назначение и технические требования к ним. Материалы и методы получения заготовок. Технологический процесс изготовления фланцев.

Тема 4. Изготовление рычагов и вилок

Служебное назначение и конструктивные особенности. Технические требования к рычагам и вилкам. Материалы и методы получения заготовок. Технологические процессы изготовления рычагов и вилок. Выбор баз и последовательность обработки рычагов и вилок. Контроль рычагов и вилок.

Тема 5. Технология изготовления шпинделей

Технические требования, применяемые материалы и термообработка шпинделей.

Служебное назначение и технические требования. Материал и способы получения заготовок для шпинделей. Термическая обработка шпинделей.

Технологический процесс механической обработки шпинделей. Обработка поверхностей шпинделя после термической обработки. Отделочные операции наружных и внутренних поверхностей шпинделя. Обработка шлицев и шпоночных пазов. Нарезание резьбы.

Особенности обработки шпинделей прецизионных станков. Особенности технологии обработки шпинделей прецизионных станков. Балансировка шпинделей. Контроль шпинделей.

Тема 6. Технология изготовления ходовых винтов

Технология изготовления ходовых винтов для станков нормальной точности.

Служебное назначение и технические требования. Материалы для ходовых винтов. Технологический процесс изготовления ходовых винтов. Контроль ходовых винтов.

Особенности изготовления прецизионных и длинных ходовых винтов.

Особенности изготовления прецизионных ходовых винтов и винтов пар качения. Особенности изготовления длинных ходовых винтов.

Тема 7. Технология изготовления деталей зубчатых передач

Технология изготовления цилиндрических зубчатых колёс.

Служебное назначение и типовые конструкции цилиндрических зубчатых передач. Материалы и термическая обработка зубчатых передач. Технические требования к зубчатым колёсам. Выбор баз и технологического

маршрута обработки цилиндрических зубчатых колес. Выбор оборудования и оснастки. Чистовая и отделочная обработка зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.

Технология изготовления конических зубчатых колес.

Служебное назначение, технические требования. Материалы и термическая обработка. Технологический процесс изготовления конических зубчатых колес. Контроль конических зубчатых колес.

Технология изготовления червяков и червячных колес.

Служебное назначение и технические требования. Материалы и термическая обработка. Технология изготовления. Методы нарезания червяков и червячных колес. Контроль червячных колес.

Тема 8. Технологические процессы сборки узлов и станков

Требования к точности станков. Методы выполнения соединений.

Анализ технических требований и норм точности станков. Методы выполнения разъемных и неразъемных соединений. Сборка узлов с подшипниками качения и скольжения. Сборка зубчатых передач. Сборка ременных и цепных передач.

Разработка технологического процесса сборки узлов станков. Сборка коробки скоростей токарного станка. Сборка задней бабки токарного станка. Общая сборка станка.

Особенности достижения точности сборки методами: полной взаимозаменяемости; пригонки и регулирования; групповой взаимозаменяемости.

Контроль точности сборки станков и узлов.

Тема 9. Технология окраски и сушки деталей, узлов и станков

Покрытие поверхностей узлов и станков смазывающими веществами. Применяемые материалы и оборудование. Особенности окраски деталей, узлов и станков в целом ручной, распылением, окунанием, обливанием и в специальных механизмах. Естественная и искусственная сушка изделий. Проверка качества окраски.

4. Наименование тем и их содержание по дисциплине *«Конструирование и расчет технологического оборудования»:*

Тема 1. Общие принципы конструирования МРС.

Основные требования, предъявляемые к проектируемым станкам. Технологичность конструкции станка. Основные технико-экономические показатели и их оценка: производительность и пути её повышения; точность станков и способы её оценки; пути повышения точности; надёжность станков и станочных систем; виброустойчивость; динамика станков. Последовательность проектирования станков. Выбор технических характеристик станков. Уточнение служебного назначения; диапазоны рабочих скоростей и подач; расчётные нагрузки в станках.

Тема 2. Приводы главного движения.

Назначение, классификация и выбор типа привода. Компоновка привода главного движения. Определение мощности и выбор электродвигателя в соответствии с режимом работы привода. Потери мощности в приводе. Коэффициент полезного действия привода.

Тема 3. Приводы со ступенчатым регулированием скорости.

Знаменатель ряда частот, его стандартные значения. Множительные структуры. Структурная сетка и график частот вращения. Определение передаточных отношений передач и чисел зубьев колёс. Приводы, отличные от нормальной множительной структуры. Приводы с частичным перекрытием или выпадением ступеней частоты вращения, сложной структуры, с многоскоростным электродвигателем.

Тема 4. Конструирование приводов главного движения.

Выбор оптимального варианта кинематики. Конструирование приводов со ступенчатым регулированием скорости. Типовые механизмы приводов. Особенности расчёта передач, валов, подшипников. Механизмы переключения скоростей, особенности их проектирования и расчётов.

Тема 5. Приводы с бесступенчатым регулированием скорости.

Приводы с бесступенчатым регулированием скорости. Особенности кинематического расчёта приводов. Типовые структуры и компоновки приводов. Электромеханические приводы с регулируемым двигателем. Электромеханические приводы с вариаторами. Конструкции фрикционных вариаторов, особенности кинематических расчётов.

Тема 6. Приводы подачи станков.

Электромеханические приводы подачи со ступенчатым регулированием. Конструктивные особенности, структуры приводов подач. Типовые механизмы приводов. Особенности кинематического расчёта привода подач. Проектирование общего и разделённого привода с регулированием по геометрическому ряду. Особенности проектирования привода при нарезании резьбы. Кинематический расчёт приводов с храповым механизмом. Электромеханические приводы подач с бесступенчатым регулированием. Особенности и структуры приводов. Следящие и шаговые приводы подач. Работа шагового электродвигателя с гидроусилителем. Выбор электродвигателей привода подач.

Тема 7. Тяговые устройства.

Тяговые устройства и требования предъявляемые к ним. Передача винт-гайка скольжения. Материалы для ходового винта и гайки. Профиль резьбы. Расчёт передачи. Передача винт-гайка качения. Материалы для ходового

винта, гайки, тел качения. Способы отвода шариков и регулирование натяга, смазывание шариковинтового механизма, защита его от загрязнения. Способы установки винта на опорах. Расчёт передачи. Гидростатическая передача винт-гайка. Свойства, принцип работы, расчёт передачи. Передача червяк-рейка качения. Устройство передачи. Способы отвода шариков и регулирования натяга. Расчёт передачи. Гидростатическая передача червяк-рейка. Устройство передачи. Её свойства. Расчёт передачи. Кулачковые механизмы. Устройство механизмов. Материалы для кулачков. Проектирование профиля кулачков. Расчёт механизмов. Приводы микроперемещений: упругосиловой, тепловой, магнитострикционный.

Тема 8. Шпиндельные узлы станков.

Основные требования. Конструкция переднего конца шпиндельного узла. Приводы шпинделей. Материалы и термообработка шпинделей. Шпиндельные опоры качения. Показатели несущей способности, быстроходности, жёсткости, точности, долговечности подшипников качения. Конструкции и свойства подшипников качения для опор шпинделей. Предварительный натяг, методы его создания и регулирования. Посадки и точность сопряжённых поверхностей. Тепловыделение в опорах качения шпиндельных узлов. Способы снижения тепловыделения и температурных деформаций шпиндельных узлов. Способы смазывания подшипников качения. Смазочные материалы. Минимальное и обильное смазывание. Уплотнения шпиндельных узлов. Типовые компоновки шпиндельных узлов с опорами качения. Расчёт шпиндельных узлов на жёсткость. Построение расчётной схемы шпиндельного узла. Определение жёсткости опор. Определение жёсткости шпиндельных узлов разных компоновок, оптимизация межопорного расстояния.

Тема 9. Шпиндельные узлы с опорами скольжения.

Гидростатические опоры. Принцип работы гидростатических подшипников. Системы питания опор. Выбор масла для питания опор. Проектирование шпиндельных узлов с гидростатическими опорами. Определение конструктивных параметров, нагрузочной способности, жёсткости подшипников. Гидродинамические опоры шпинделей. Принцип работы гидродинамических подшипников. Определение конструктивных параметров, нагрузочной способности, жёсткости. Проектирование шпиндельных узлов с гидродинамическими опорами. Выбор масла для питания опор. Проектирование шпиндельных узлов с аэростатическими опорами. Принцип работы аэростатических подшипников. Определение конструктивных параметров, нагрузочной способности, жёсткости подшипников.

Тема 10. Несущая система станка.

Назначение несущей системы и требования к ней. Материалы и конструктивные формы несущей системы. Способы снижения остаточных напряжений в базовых деталях. Расчёт базовых деталей и стыков между ними на жёсткость. Расчёт температурных деформаций базовых деталей.

Тема 11. Направляющие станков.

Основные типы направляющих и требования к ним. Направляющие скольжения полужидкостного трения, формы направляющих. Способы сопряжения направляющих с базовой деталью. Конструкции накладных направляющих. Материалы для направляющих. Устройства для регулирования зазоров, смазывания, защиты от загрязнения. Расчёт направляющих на износостойкость и жёсткость. Гидростатические направляющие. Системы питания. Определение конструктивных параметров, нагрузочной способности и жёсткости направляющих. Гидродинамические направляющие. Определение конструктивных параметров. Аэростатические направляющие. Определение конструктивных параметров, нагрузочной способности и жёсткости. Направляющие качения. Устройство направляющих без циркуляции тел качения: форма направляющих, устройства для регулирования натяга, устройства для защиты от загрязнения. Устройство направляющих с циркуляцией тел качения: роликовые и шариковые опоры, шариковые цилиндрические втулки, устройства для регулирования натяга. Расчёт направляющих с циркуляцией тел качения. Комбинированные направляющие. Типы направляющих.

Тема 12. Компоновка станков.

Влияние компоновки на основные технико-экономические показатели станка. Структура компоновки и её выбор. Анализ компоновок. Основные пути повышения надёжности станочного оборудования.

Тема 13. Манипуляторы.

Назначение и классификация манипуляторов. Операционные манипуляторы для транспортирования, ориентации, поворота, фиксации и зажима заготовок. Инструментальные манипуляторы. Устройства для смены заготовок и инструмента в многоцелевых станках и гибких производственных модулях. Проектирование и расчёт манипуляторов.

5. Наименование тем и их содержание по дисциплине *«Охрана труда»:*

Раздел 1. Правовые вопросы охраны труда.

Тема 1.1. Теоретические основы охраны труда. Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда. Основные

термины, определения и понятия.

Тема 1.2. Правовые и организационные вопросы охраны труда. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране труда. Нормы и правила в области охраны труда. Система стандартов безопасности труда. Организация охраны труда на предприятии. Обязанности работодателя в области охраны труда. Инструкции по охране труда. Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда. Ответственность работников за нарушение законодательства по охране труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Травматизм и профессиональные заболевания на производстве. Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Специальное расследование несчастных случаев на производстве. Расследование профессиональных заболеваний. Обязательное страхование работающих от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Отчетность о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях, анализ причин их возникновения. Методы анализа производственного травматизма.

Раздел 2. Производственная санитария.

Тема 2.1. Микроклимат производственных помещений. Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата. Метеорологические условия производственных помещений. Характеристика метеорологических условий. Влияние параметров микроклимата на условия труда. Нормирование параметром микроклимата. Тепловые излучения, их воздействие на организм человека.

Тема 2.2. Вредные вещества в промышленности. Характеристика и причины загрязнения воздуха рабочей зоны. Классификация вредных веществ. Воздействие вредных веществ на организм человека. Производственные пыли. Вредные вещества, выделяющиеся при протекании технологических процессов. Методы контроля параметров воздушной среды и микроклимата. Меры защиты от вредных веществ.

Тема 2.3. Производственная вентиляция. Классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Кондиционирование воздуха. Местная вентиляция. Отопление.

Тема 2.4. Производственное освещение. Количественные и качественные показатели освещения. Виды и системы освещения и их характеристика. Основные требования к производственному освещению. Нормирование освещения. Нормирование естественного освещения. Нормирование искусственного освещения. Нормирование совмещенного освещения.

Электрические источники света. Светильники. Методы расчета освещения. Средства индивидуальной защиты органов зрения. Контроль освещения

Тема 2.5. Производственная вибрация. Источники, характеристика и классификация вибрации. Воздействие вибрации на организм человека. Нормирование вибрации. Методы измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Методы обеспечения вибробезопасных условий труда.

Тема 2.6. Производственный шум. Источники, характеристика и классификация шума. Воздействие шума на организм человека. Нормирование шума. Методы измерения и контроля шума на рабочих местах. Способы и средства защиты от шума.

Тема 2.7. Защита от ультразвука. Источники, классификация и характер ультразвука.

Тема 2.8. Защита от инфразвука. Источники, характеристика и классификация инфразвука. Воздействие инфразвука на организм человека. Нормирование инфразвука. Методы измерения и контроля инфразвука на рабочих местах. Меры защиты от инфразвука.

Раздел 3. Защита от излучений на рабочих местах.

Тема 3.1. Защита от электромагнитных полей. Источники электромагнитных полей и их характеристика. Воздействие электромагнитных полей на организм. Нормирование электромагнитных полей. Методы измерения и контроля электромагнитных полей на рабочих местах. Методы защиты работающих от электромагнитных полей.

Тема 3.2. Защита от электростатических полей. Источники и причины возникновения статического электричества. Воздействие статического электричества на организм человека. Нормирование электростатических полей на рабочих местах. Методы измерения и контроля электростатических полей на рабочих местах. Методы защиты работающих от электростатических полей.

Тема 3.3. Защита от лазерного излучения. Источники, характеристика лазерного излучения и его воздействие на организм человека. Способы защиты от лазерного излучения.

Тема 3.4. Защита от ультрафиолетовых излучений. Источники и характеристика ультрафиолетовых излучений. Воздействие ультрафиолетовых излучений на организм человека. Меры защиты от ультрафиолетовых излучений.

Раздел 4. Электробезопасность.

Тема 4.1. Воздействие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Явления при стекании электрического тока в землю. Анализ и оценка опасности поражения электрическим током в трехфазных электрических сетях напряжением до и выше 1000 В. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

Тема 4.2. Меры защиты от поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи потерпевшим при несчастных случаях.

Раздел 5. Безопасность устройства и эксплуатации машин и механизмов.

Тема 5.1. Требования безопасности, предъявляемые к конструкции машин и оборудованию. Опасные зоны оборудования и устройства безопасности в машинах и механизмах. Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов. Требования безопасности к погрузочно-разгрузочным работам.

Тема 5.2. Безопасность эксплуатации систем, находящихся под давлением. Причины аварий. Герметичность устройств и установок. Требования к баллонам для сжиженных и сжатых газов. Безопасность эксплуатации компрессорных установок.

Раздел 6. Пожарная безопасность.

Тема 6.1. Организация пожарной безопасности промышленных предприятий. Причины пожаров. Пожарный надзор на объектах. Условия и виды горения. Показатели пожарной опасности веществ и материалов. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Определение категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Тема 6.2. Пожарная профилактика при проектировании, строительстве и оборудовании промышленных и энергетических предприятий и объектов. Способы прекращения горения. Огнегасящие вещества. Первичные средства пожаротушения. Пожарные извещатели.

Раздел 7. Охрана труда при работе с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ).

Тема 7.1. Вредные и опасные производственные факторы при работе с ПЭВМ. Обеспечение санитарно-гигиенических условий при использовании персональных компьютеров.

Раздел 8. Требования охраны труда к устройству и содержанию промышленных предприятий и цехов.

Тема 8.1. Санитарная классификация предприятий. Выбор площадки, требования к территории и размещение зданий на ней. Требования безопасности к устройству зданий и помещений.

Раздел 9. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования.

Тема 9.1. Общие требования безопасности к технологическим процессам (видам работ).

«Инструментальные системы»

1. Режущий инструмент и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» /Е.Э.Фельдштейн [и др.]. – Мн.: Выш.шк., 1993.-424с.
2. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов /Г.Н.Сахаров [и др.]. - М.: Машиностроение, 1989.-328с.
3. Г.Г.Иноземцев. Проектирование металлорежущих инструментов. М.: Машиностроение, 1984.-277с.
4. Ю.И.Кузнецов. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник / Ю.И.Кузнецов, А.Р.Маслов, А.Н.Бойков. – М.: Машиностроение, 1990 г.-510с.
5. Справочник инструментальщика /И.А.Ординарцев [и др.] : Под общ. ред.И.А.Ординарцева, 1987.-846с.
6. Михайлов, М.И. Инструментальные системы. Электронный учебно-методический комплекс. Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014 г – Режим доступа: elib.gstu.by.

«Технологическое оборудование»

1. Схиртладзе, А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Учеб.пособие для машиностроит. спец.вузов/ А. Г. Схиртладзе, В.Ю.Новиков; Под ред. Ю.М.Соломенцева. -М.: Высш.шк., 1997-407 с.
2. Металлорежущие станки: учебное пособие для втузов /Н.С.Колев [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1980. – 500 с.
3. Металлорежущие станки и автоматы. / Под ред. А.С. Проникова. - М.: Машиностроение, 1981. - 479 с.
4. Металлорежущие станки. / Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.
5. Кочергин А.И., Пикус М.О., Шагун В.И. Металлообрабатывающие станки, линии и инструменты. Мн.: Выш.школа, 1979.-576с.
6. Лепший, А.П. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Технологическое оборудование» для студентов специальности 1-36 01 03с «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения /А.П.Лепший, М.И.Михайлов, А.А.Карпов – Гомель: УО ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

«Технология станкостроения»

1. Технология машиностроения (специальная часть) / Под ред. А.А. Гусева. - М.: Машиностроение, 1986.-480с.
- 2.Ящерицын, П.И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении. –Мн.:Вышэйшая школа, 1974.-608с.

3. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении /Под ред. В.В. Бабука. - Мн.: Высшая школа, 1987.-254с.
4. Новиков, М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. М.: Машиностроение, 1980.-592с.
5. Алексеев, П.Н. Гибкие производственные системы сборки. - Л.: Машиностроение, 1989.-348с.
6. Колев, К.С. Технология машиностроения. - М.: Высшая школа, 1977.-256с.
7. Обработка металлов резанием : справочник технолога / под ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988.-736с.
8. Справочник технолога-машиностроителя / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т. 1.-656с.
9. Справочник технолога-машиностроителя / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – Т. 2.-495с.
10. Технология машиностроения: курсовое проектирование: учебное пособие для вузов / под ред. М.М. Кане, В.К. Шелега. - Минск: Высшая школа, 2013.-311с.
11. Михайлов, М.И., Шабакеева, З.Я., Карпов, А.А. Технология станкостроения. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины. Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2015. – Режим доступа: elib.gstu.by.

«Конструирование и расчет технологического оборудования»

1. Металлорежущие станки / под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986.-565с.
2. Металлорежущие станки и автоматы / под ред. А.С. Пронилова. – М.: Машиностроение, 1981.-478с.
3. Кочергин, А.И. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учебное пособие. – Мн.: Выш. шк., 1991.-382с.
4. Пуш, В.Э. Конструирование металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1977.-390с.
5. Свирщевский, Ю.И., Макейчик, Н.Н. Расчёт и конструирование короб скоростей и подач. – Мн.: Выш. шк., 1976.-590с.
7. Михайлов, М.И., Кириленко, В.П. Конструирование и расчет станков. Электронный учебно-методический комплекс. Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2015 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

«Охрана труда»

1. Лазаренков, А.М. Охрана труда. Учебник. Мн.: УП «Технопринт». – 2004.-365с.
2. Лазаренков, А.М. Охрана труда в машиностроении: Учебное пособие /А.М.Лазаренков, Б.М.Данилко. – Минск.: ИВЦ Минфина, 2012.-287с.

Список литературы овересе М. (Методика Ч.В.)