

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ О.Д. Асенчик

_____ 07.07. _____ 2020

Регистрационный № УД – 24 – 51 /уч.

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств
(по направлениям)»

Направление 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и
производств (машиностроение и приборостроение)»

2020 г.

Учебная программа составлена на основе общеобразовательных стандартов ОСВО 1-36 01 01-2019 и ОСВО 1-53 01 01-2019 и учебных планов по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»: I 36-1-01/уч. 06.02.2019, I 36-1-10/уч. 06.02.2019, I 36-1-33/уч. 08.02.2019, I 36-1-35/уч. 08.02.2019, I 36-1-50/уч. 05.04.2019 и по специальности 1-53 01 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»: I 53-1-02/уч. 06.02.2019, I 53-1-11/уч. 06.02.2019.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.П. Лепший, доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доцент, к.т.н.;

А.А. Карпов, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.А. Кафанов, директор ОАО «Гомельский завод станочных узлов»;

Д.Л. Стасенко, зав. кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доцент, к.т.н.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 18.05.2020 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 22.06.2020 г.); УД-МР-334/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2020 г.); УДз-078-13у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 25.06.2020 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Металлорежущие станки» составлена на основе общеобразовательных стандартов ОСВО 1-36 01 01-2019 и ОСВО 1-53 01 01-2019 и учебных планов по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и по специальности 1-53 01 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Целью преподавания дисциплины «Металлорежущие станки» является получение знаний по основным видам металлорежущих станков и станочных систем, с выбором и эксплуатацией данного оборудования, с основными направлениями его совершенствования.

Основная задача учебной дисциплины – изучение технологических возможностей и перспектив развития современного станочного оборудования и методов наладки оборудования на обработку различных деталей. Студенты должны знать устройство металлорежущих станков, автоматов и станочных комплексов, а также их важнейших узлов.

При изложении материала по каждой группе металлорежущих станков необходимо обратить внимание на: компоновку; силовые факторы, возникающие в процессе эксплуатации; принципы кинематической настройки; наиболее характерные элементы и механизмы кинематических цепей; конструктивные особенности узлов в зависимости от вида формообразующих движений.

Дисциплина «Металлорежущие станки» базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как «Технология конструкционных материалов», «Теория механизмов и машин», «Теория резания», «Детали машин». В основе дисциплины лежат фундаментальные знания по математике, материаловедению, механике материалов, теории резания и режущему инструменту. Знания и умения, полученные студентами при изучении данной учебной дисциплины, необходимы для последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с проектированием и расчётом машин, механизмов, их деталей и узлов, такой как «Основы технологии машиностроения», «Конструирование и расчет станков», а также в курсовом и дипломном проектировании.

В результате изучения дисциплины «Металлорежущие станки» студент должен:

знать:

- процессы образования поверхностей на металлорежущих станках;
- принципиальные схемы работы технологического оборудования;
- особенности различных типов станков и конструкции станков для различных видов обработки;
- принципы построения автоматических линий и гибких производственных систем;
- тенденции развития технологического оборудования;

уметь:

- производить наладку и настройку металлорежущих станков для обработки деталей;
- оценивать технико-экономические показатели металлорежущего станка;
- разрабатывать техническое задание на систему управления металлорежущим станком;

владеть:

- навыками оценки работоспособности металлорежущего станка в производственных условиях;
- методами прогнозирования надежности металлорежущих станков, разработки технических условий их эксплуатации.

Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование для специальности 1-36 01 01 (базовой профессиональной) и для специальности 1-53 01 01 (специализированной) следующей компетенции:

- знать основные принципы проектирования металлорежущих станков, методы их использования при конструировании станков различных типов.

А также развить и закрепить следующие профессиональные компетенции:

- участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении.
- владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности.
- учитывать в профессиональной деятельности тенденции и направления развития технологии, оборудования, оснастки, материалов.
- участвовать в создании и совершенствовании современных информационных технологий для машиностроения.
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Форма получения высшего образования для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»: дневная, заочная сокращённая, заочная полная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Металлорежущие станки» – 176 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах – 4,0.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования				
	Дневная		Заочная полная		Заочная сокращённая
	Набор 2018	Набор 2019	Набор 2018	Набор 2019	
Курс	3	3	3	3	2
Семестр	5	5	5,6	5,6	4,5
Лекции (час)	51	68	8	10	8
Лабораторные занятия (час)	34	34	6	6	2
Практические занятия (час)	-		4		4
Всего аудиторных часов	85	102	18	20	14
Форма текущей аттестации					
Экзамен	5		6		5
Курсовая работа	5		6		5

Форма получения высшего образования для специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)»: дневная.

Для набора с 2018 года:

общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Металлорежущие станки» – 136 часов;

трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах – 3,0.

Для набора с 2019 года:

общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Металлорежущие станки» – 176 часов;

трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах – 4,0.

**Распределение аудиторного времени по видам занятий,
курсам и семестрам**

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования	
	Дневная	
	Набор 2018	Набор 2019
Курс	3	3
Семестр	5	5
Лекции (час.)	51	68
Лабораторные занятия (час)	17	17
Практические занятия (час)	-	-
Всего аудиторных часов	68	85
Форма текущей аттестации		
Экзамен	-	5
Курсовая работа	5	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие сведения о станочном оборудовании

Краткая история станкостроения. Современное состояние и ведущие станкостроительные предприятия Республики Беларусь. Металлорежущий станок как система. Подсистемы станка: обработки, манипулирования, управления, контроля. Классификация станочного оборудования по технологическому назначению и видам обработки, по универсальности и точности.

Размерные ряды станков. Обозначение станков.

Тема 2. Процесс образования поверхностей обработкой на станках

Геометрические и реальные поверхности деталей. Производящие линии поверхности. Методы образования производящих линий и поверхностей деталей. Классификация движений в станке по функциональному назначению. Параметры исполнительных движений.

Тема 3. Кинематическая структура станков

Кинематическая группа и её структура. Исполнительные и рабочие органы станка. Кинематическая пара. Простые и сложные кинематические связи в группах. Типы кинематических цепей. Кинематическая настройка станков. Основные особенности кинематических схем станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

Тема 4. Основные узлы и механизмы станочного оборудования

Механизмы для изменения скоростей у исполнительных органов станка, периодических (прерывистых) движений, суммирующих, реверсирующих, возвратно-поступательных движений.

Несущая система станка: требования, предъявляемые к базовым деталям.

Направляющие станков: назначение, конструктивное исполнение и оформление.

Главный привод: основные требования и его структуры; способы регулирования скоростей; типовые конструкции шпиндельных узлов, критерии его работоспособности; мотор-шпиндель.

Привод подачи: структуры электромеханического привода со ступенчатым и бесступенчатым регулированием; тяговые устройства привода линейных перемещений; конструктивные элементы оборудования с параллельной кинематикой: шарниры, штанги; линейные электродвигатели.

Тема 5. Системы управления станками

Назначение систем управления. Содержание программы управления циклом.

Задание программы управления циклом с помощью кулачков. Распределительный вал. Варианты систем управления с распределительным валом.

Задание программы управления циклом с помощью упоров. Конструкции командоаппаратов.

Задание программы управления циклом с помощью копиров. Системы прямого и непрямого копирования.

Задание программы управления циклом в цифровом виде. Средства программного управления. Функции систем ЧПУ. Электронные связи в станках.

Тема 6. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности станков

Система технико-экономических показателей станков: производительность, точность, эффективность, гибкость, надёжность.

Критерии работоспособности: жёсткость, прочность, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.

Тема 7. Токарные станки

7.1. Токарные станки общего назначения

Основные движения. Структурно-кинематическая схема и устройство токарно-винторезного станка. Конструкция шпиндельной бабки, коробки подач, фартука, суппорта, задней бабки, станины. Направления развития токарных станков общего назначения. Технологическая оснастка: патроны, оправки, поводки, люнеты, центры.

Токарные станки с ЧПУ. Типовые компоновочные схемы. Структурно-кинематическая схема и устройство станка. Конструкции приводов главного движения и подач. Револьверные головки. Зажимные патроны для высокоскоростной обработки.

Токарно-револьверные станки. Особенности обработки деталей. Компоновка станка. Структурно-кинематическая схема. Технологическая оснастка.

Токарные карусельные станки. Особенности обработки деталей. Компоновки одностоечного и двухстоечного станков. Токарно-карусельные станки с ЧПУ. Конструкции суппортов и планшайбы.

Токарные копировальные станки. Технология обработки поверхностей. Компоновка станка. Принципы действия однокоординатной и двухкоординатной копировальных систем. Структурно-кинематическая схема и устройство станка.

7.2. Токарные автоматы и полуавтоматы

Токарно-револьверные прутковые автоматы. Технология обработки деталей. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема и устройство типового токарно-револьверного автомата. Принцип действия системы управления. Конструкции узлов: привода главного движения, шпиндельной бабки, механизмов подачи и зажима прутка, револьверного суппорта и револьверной головки, поперечных суппортов. Приспособления, применяемые на станках. Настройка автоматов. Токарно-револьверные автоматы с ЧПУ.

Автоматы фасонно-продольного точения. Технология обработки деталей. Структура рабочего цикла. Компоновка, кинематика и устройство автомата. Автоматы фасонно-продольного точения с ЧПУ.

Многошпиндельные горизонтальные прутковые автоматы. Технология обработки деталей на автоматах. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема и устройство. Конструкции основных узлов. Многошпиндельные горизонтальные прутковые автоматы с ЧПУ.

Многошпиндельные вертикальные токарные полуавтоматы. Технология обработки деталей на полуавтоматах последовательного действия. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов.

Токарно-затыловочные станки. Сущность процесса затылования. Методы затылования. Структурно-кинематическая схема универсального токарно-затыловочного станка и настройка его на затылование инструментов с прямыми и винтовыми канавками.

Тема 8. Сверлильные и расточные станки

Вертикально-сверлильные станки. Типовые компоновочные схемы. Структурно-кинематическая схема. Технологическая оснастка. Вертикально-сверлильные станки с ЧПУ.

Радиально-сверлильные станки. Компоновка станка. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов.

Расточные станки. Компоновка станка. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов. Технологическая оснастка. Расточные станки с ЧПУ.

Координатно-расточные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновки. Структурно-кинематическая схема. Координатно-расточные станки с ЧПУ.

Алмазно-расточные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновочные схемы. Особенности узлов, обеспечивающих высокую точность при обработке.

Тема 9. Фрезерные станки

9.1. Фрезерные станки общего назначения

Фрезерные станки с механическими связями. Технологические возможности станков. Консольно-фрезерные станки: универсальные, широкоуниверсальные, горизонтальные, вертикальные. Бесконсольные фрезерные станки. Фрезерные станки: продольные, карусельные, барабанные.

Структурно-кинематическая схема и устройство горизонтального консольно-фрезерного станка. Конструкции основных узлов.

Технологическая оснастка: оправки, накладные поворотные столы, делительные головки.

9.2. Фрезерные станки с ЧПУ

Фрезерные станки с ЧПУ. Технологические возможности станков. Структурно-кинематическая схема и устройство вертикально-фрезерного станка с ЧПУ.

Направления развития фрезерных станков.

Тема 10. Зубообрабатывающие станки

10.1. Зубообрабатывающие станки для цилиндрических зубчатых колёс

Зубодолбежные станки. Формообразование на станках. Конструкция станка. Структурно-кинематическая схема и кинематическая настройка станка с механическими связями.

Технологические возможности и структура зубодолбежного станка с ЧПУ.

Зубофрезерные станки. Формообразование при обработке цилиндрических (прямозубых, косозубых) и червячных колес. Конструкция станка. Структурно-кинематическая схема и кинематическая настройка станка с механическими связями на нарезание цилиндрических (прямозубых, косозубых) и червячных колес.

Технологические возможности и структура зубофрезерного станка с ЧПУ.

Зубошлифовальные станки. Основные методы зубошлифования. Структурно-кинематическая схема станка с механическими связями. Направления развития зубошлифовальных станков.

Зубошевинговальные станки. Формообразование при обработке. Структурно-кинематическая схема станка.

10.2. Зубообрабатывающие станки для конических зубчатых колёс

Станки для обработки конических зубчатых колес с прямыми и круговыми зубьями. Формообразование на станках. Плоское производящее колесо и его конструктивные исполнения. Структурно-кинематическая схема и кинематическая настройка станка с механическими связями.

Технологические возможности и структуры зубообрабатывающих станков с ЧПУ.

Шлицефрезерные станки. Формообразование на станке. Технологические возможности и структурно-кинематическая схема станка с ЧПУ.

Тема 11. Резьбообрабатывающие станки

Способы нарезания резьб. Структурно-кинематическая схема резьбофрезерного станка.

Тема 12. Протяжные станки

Технологические возможности станков. Устройство горизонтального и вертикального станков для внутреннего протягивания поверхностей. Устройство рабочего патрона. Протяжные станки непрерывного действия.

Тема 13. Строгальные и долбежные станки

Технологические возможности строгальных станков. Устройство поперечно- и продольно-строгальных станков.

Технологические возможности долбежных станков. Устройство долбежного станка.

Тема 14. Оборудование для физико-технических методов обработки

Станки для ультразвуковой обработки. Физические основы метода. Схемы размерной обработки. Структура станка.

Электроэрозионные станки. Физическая сущность метода. Классификация видов обработки. Копировально-прошивочные и вырезные станки.

Станки для электрохимической обработки. Сущность и физические основы электрохимической обработки. Конструкции инструментов и электрохимических станков.

Станки для электронно-лучевой, плазменной, лазерной и водоструйной обработки.

Отделочные методы физико-технической обработки.

Электрополирование, магнитно-абразивное полирование, электромагнитная обработка.

Тема 15. Шлифовальные и доводочные станки

Круглошлифовальные станки. Технологические возможности станков. Компоновка и устройство станка. Структурно-кинематическая схема. Приспособления: патроны, оправки. Устройства, повышающие точность обработки: для автоматической правки шлифовального круга, активного контроля, адаптивного управления.

Внутришлифовальные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновочные схемы. Компоновка и устройство типового станка. Структурно-кинематическая схема.

Плоскошлифовальные станки. Технологические возможности и схемы плоского шлифования. Типовые компоновочные схемы. Структурно-кинематическая схема и устройство типового станка. Основные узлы: шпиндельная бабка, стол. Приспособления: магнитные столы и плиты.

Бесцентровые шлифовальные станки. Способы наружного и внутреннего бесцентрового шлифования. Форма ведущего и шлифовального кругов. Влияние параметров наладки на производительность процесса и качество обработки. Компоновка и устройство станка. Структурно-кинематическая схема.

Ленточношлифовальные и профилешлифовальные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновочные схемы. Компоновка и устройство типового станка. Структурно-кинематическая схема.

Шлифовальные станки с ЧПУ. Конструкции приводов, шпиндельного узла, устройств автоматической балансировки шпинделя, правки шлифовального круга, подачи и очистки смазочно-охлаждающих жидкостей.

Хонинговальные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновочные схемы. Компоновка и устройство типового станка. Структурно-кинематическая схема.

Тема 16. Агрегатные станки

Принцип агрегатирования металлорежущих станков. Классификация и типовые компоновки. Унифицированные узлы: силовые головки, бабки шпиндельные (сверлильная, фрезерная, расточная, подрезно-расточная), узлы

транспортные (линейные и поворотные-делительные столы). Базовые детали. Агрегатные станки с ЧПУ.

Тема 17. Автоматические линии

Основные типы автоматических линий (АЛ) их состав и классификация. Состав и классификация транспортных систем АЛ. Целевые механизмы синхронных и несинхронных АЛ. Конструктивно-технологические схемы АЛ.

Тема 18. Многоцелевые станки

Многоцелевые станки для обработки корпусных деталей. Технологические возможности станков. Классификация. Типовые компоновочные схемы. Агрегатно-модульный принцип построения станков. Особенности конструкции столов, стоек, приводов главного движения и подачи. Инструментальные системы. Устройства автоматической смены инструментов: инструментальные магазины (дисковые, цепные, кассетные), устройства для закрепления инструментов в магазине, инструментальные автооператоры. Способы передачи инструментов из магазина в шпиндель станка: без автооператора и с автооператором (без промежуточной позиции и с промежуточной позицией). Кодирование инструментов. Устройства для закрепления инструментов в шпинделе станка. Устройства автоматизированной загрузки заготовок на стол станка: столы-спутники, накопители столов-спутников, устройства загрузки столов-спутников на рабочий стол станка. Примеры многоцелевых фрезерно-сверлильно-расточных станков.

Многоцелевые токарные станки. Технологические возможности станков. Конструктивные и технологические особенности. Типовые компоновочные схемы. Конструкции револьверных головок. Инструментальные блоки. Смена инструментов с использованием инструментальных магазинов. Способы и устройства для автоматизированной загрузки заготовок.

Тема 19. Гибкие производственные модули и системы

Характерные особенности гибкого производственного модуля (ГПМ). Уровни автоматизации ГПМ.

Сверлильно-фрезерно-расточные ГПМ. Структурные и компоновочные решения ГПМ. Способы подачи заготовок и инструментов к ГПМ. Подсистемы накопления заготовок, складирования обработанных деталей, автоматического измерения размеров деталей, контроля процесса резания.

Токарные ГПМ. Структурные и компоновочные решения токарных ГПМ. Основные подсистемы ГПМ. Конструкции переналаживаемых патронов: широкодиапазонных, с автоматическим регулированием положения кулачков, с автоматической переустановкой кулачков, с автоматической сменой кулачков.

Шлифовальные ГПМ. Технологические возможности ГПМ. Компоновки. Особенности конструкции. Устройства для смены шлифовальных кругов и заготовок, правки, балансировки и контроля износа кругов.

Характерные особенности гибкой производственной системы (ГПС). Классификация и структурные схемы ГПС. Структурно-компоновочные схемы ГПС для механической обработки.

Тема 20 Испытания, исследования и эксплуатация станков

Испытания станков: на холостом ходу, под нагрузкой, на жесткость, на точность. Исследования шумовых и динамических характеристик.

Правила эксплуатации станков. Типы фундаментов и способы установки станков на фундамент. Технология и организация ремонта станочного оборудования.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Общее количество часов, отводимое на курсовую работу в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» - 40.

Трудоёмкость курсовой работы по дисциплине, выраженная в зачётных единицах – 1.

Курсовая работа предназначена для того, чтобы научить студентов самостоятельно выполнять анализ конструктивных особенностей и технологических возможностей станков, а также выполнять кинематические расчеты, необходимые для наладки станка.

Тематика курсовых работ определяется кафедрой.

Возможные темы курсовых работ:

1. «Технологические возможности и конструктивные особенности станков с ЧПУ (многоцелевых станков; универсальных станков)».
2. «Расчитать наладку приводов металлорежущего станка для обработки детали (поверхностей детали)» и т.п.

Состав курсовой работы:

- графическая часть, выполненная на двух листах формата А1, содержит: компоновку станка с указаниями основных узлов и механизмов, изображением рабочего пространства, обозначением движений формообразования; основные технические характеристики станка; структурно-кинематическую схему станка; эскизы выполняемых операций.

- 40 – 50 листов расчётно-пояснительной записки.

Общее количество часов, отводимое на курсовую работу в соответствии с учебным планом по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» для набора с 2018 года - 40.

Трудоёмкость курсовой работы по дисциплине, выраженная в зачётных единицах – 1.

Курсовая работа предназначена для того, чтобы научить студентов самостоятельно выполнять анализ конструктивных особенностей и технологических возможностей станков, а также выполнять кинематические расчеты, необходимые для наладки станка.

Тематика курсовых работ определяется кафедрой.

Возможные темы курсовых работ:

1. «Технологические возможности и конструктивные особенности станков с ЧПУ (многоцелевых станков; универсальных станков)».

2. «Расчитать наладку приводов металлорежущего станка, автомата или полуавтомата для обработки детали (поверхностей детали)» и т.п.

Состав курсовой работы:

- графическая часть, выполненная на двух листах формата А1, содержит: компоновку станка с указаниями основных узлов и механизмов, изображением рабочего пространства, обозначением движений формообразования; основные технические характеристики станка; структурно-кинематическую схему станка; эскизы выполняемых операций.

- 40 – 50 листов расчётно-пояснительной записки.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

(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		
		Набор 2018	Набор 2019						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения о станочном оборудовании	1	2						Экзамен
2	Процесс образования поверхностей обработкой на станках	1	2						Экзамен
3	Кинематическая структура станков	2	2						Экзамен
4	Основные узлы и механизмы станочных систем	2	4			2			Экзамен. Защита лабораторной работы
5	Системы управления станками	2	4						Экзамен
6	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков	2	2						Экзамен
7	Токарные станки					8			Экзамен. Защита лабораторной работы
7.1.	Токарные станки общего назначения	4	4						
7.2.	Токарные автоматы и полуавтоматы	4	4						
8	Сверлильные и расточные станки	4	4			2			Экзамен. Защита лабораторной работы

9	Фрезерные станки							Экзамен. Защита лабораторной работы
9.1.	Фрезерные станки общего назначения	4	4			6		
9.2.	Фрезерные станки с ЧПУ	2	2					
10	Зубообрабатывающие станки					6		Экзамен. Защита лабораторной работы
10.1.	Зубообрабатывающие станки для цилиндрических зубчатых колёс	4	4					
10.2.	Зубообрабатывающие станки для конических зубчатых колёс	2	2					
11	Резьбообрабатывающие станки	2	2					Экзамен
12	Протяжные станки	2	2					Экзамен
13	Строгальные и долбежные станки	2	2			2		Экзамен. Защита лабораторной работы
14	Оборудование для физико-технических методов обработки	2	4					Экзамен
15	Шлифовальные и доводочные станки	2	4			2		Экзамен. Защита лабораторной работы
16	Агрегатные станки	2	2					Экзамен
17	Автоматические линии	1	2					Экзамен
18	Многоцелевые станки	2	4			4		Экзамен. Защита лабораторной работы
19	Гибкие производственные модули и системы	1	4					Экзамен
20	Испытания, исследования и эксплуатация станков	1	2			2		Экзамен. Защита лабораторной работы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

(Заочная полная 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
		Набор 2018	Набор 2019						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения о станочном оборудовании	0,5							Экзамен
2	Процесс образования поверхностей обработкой на станках	0,5							Экзамен
3	Кинематическая структура станков	0,5							Экзамен
4	Основные узлы и механизмы станочных систем	0,5							Экзамен
5	Системы управления станками	0,5							Экзамен.
6	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков	0,5							Экзамен
7	Токарные станки	1	2			1			Экзамен. Защита лабораторной работы
8	Сверлильные и точные станки	0,5				1			Экзамен. Защита лабораторной работы

9	Фрезерные станки	1			1			Экзамен. Защита лабораторной работы
10	Зубообрабатывающие станки	1	4		1			Экзамен. Защита лабораторной и практической работы
11	Резьбообрабатывающие станки							Экзамен
12	Протяжные станки	0,5						Экзамен
13	Строгальные и долбежные станки	0,5			1			Экзамен. Защита лабораторной работы
14	Оборудование для физико-технических методов обработки	0,5						Экзамен.
15	Шлифовальные и доводочные станки				1			Экзамен. Защита лабораторной работы
16	Агрегатные станки							Экзамен
17	Автоматические линии	0,5						Экзамен
18	Многоцелевые станки							Экзамен
19	Гибкие производственные модули и системы	0,5	1					Экзамен
20	Испытания, исследования и эксплуатация станков	0,5	1					Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие сведения о станочном оборудовании	0,5						Экзамен
2	Процесс образования поверхностей обработкой на станках							Экзамен
3	Кинематическая структура станков							Экзамен
4	Основные узлы и механизмы станочных систем	0,5						Экзамен
5	Системы управления станками							Экзамен
6	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков	0,5						Экзамен
7	Токарные станки	1,0			0,5			Экзамен. Защита лабораторной работы
8	Сверлильные и расточные станки	0,5			0,5			Экзамен. Защита лабораторной работы
9	Фрезерные станки	0,5			0,5			Экзамен. Защита лабораторной работы

10	Зубообрабатывающие станки		4,0		0,5		Экзамен. Защита лабораторной и практической работы
11	Резьбообрабатывающие станки	1,0					Экзамен
12	Протяжные станки	0,5					Экзамен
13	Строгальные и долбежные станки	0,5					Экзамен
14	Оборудование для физико-технических методов обработки						Экзамен
15	Шлифовальные и доводочные станки	0,5					Экзамен
16	Агрегатные станки	0,5					Экзамен
17	Автоматические линии	0,5					Экзамен
18	Многоцелевые станки	0,5					Экзамен
19	Гибкие производственные модули и системы						Экзамен
20	Испытания, исследования и эксплуатация станков	0,5					Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 для специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и
 производств (по направлениям)»
 (Дневная 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		
		Набор 2018	Набор 2019						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения о станочном оборудовании	1	2						Экзамен
2	Процесс образования поверхностей обработкой на станках	1	2						Экзамен
3	Кинематическая структура станков	2	2						Экзамен
4	Основные узлы и механизмы станочных систем	2	4						Экзамен
5	Системы управления станками	2	4						Экзамен
6	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков	2	2						Экзамен
7	Токарные станки					4			Экзамен. Защита лабораторной работы
7.1.	Токарные станки общего назначения	4	4						
7.2.	Токарные автоматы и полуавтоматы	4	4						
8	Сверлильные и расточные станки	4	4			2			Экзамен. Защита лабораторной работы

9	Фрезерные станки							Экзамен. Защита лабораторной работы
9.1.	Фрезерные станки общего назначения	4	4			4		
9.2.	Фрезерные станки с ЧПУ	2	2					
10	Зубообрабатывающие станки					4		Экзамен. Защита лабораторной работы
10.1.	Зубообрабатывающие станки для цилиндрических зубчатых колёс	4	4					
10.2.	Зубообрабатывающие станки для конических зубчатых колёс	2	2					
11	Резьбообрабатывающие станки	2	2					Экзамен
12	Протяжные станки	2	2					Экзамен
13	Строгальные и долбежные станки	2	2			2		Экзамен. Защита лабораторной работы
14	Оборудование для физико-технических методов обработки	2	4					Экзамен
15	Шлифовальные и доводочные станки	2	4					Экзамен
16	Агрегатные станки	2	2					Экзамен
17	Автоматические линии	1	2					Экзамен
18	Многоцелевые станки	2	4			1		Экзамен. Защита лабораторной работы
19	Гибкие производственные модули и системы	1	4					Экзамен
20	Испытания, исследования и эксплуатация станков	1	2					Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Схиртладзе, А.Г. и др. Технологическое оборудование машиностроительных производств. В 2-х кн. Кн.1 – М.: «Станкин», 1997. – 311 с. Кн.2. – М.: «Станкин», 1997. – 212 с.
2. Металлорежущие станки: учебное пособие для втузов /Н.С. Колев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 500 с.
3. Чернов, Н.Н. Металлорежущие станки: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1988. – 414 с.- (для техникумов).

Дополнительная литература

1. Бакунина Т.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие:[16+]/Т.А.Бакунина, - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.-193 с.: ил., табл., схем.-Режим доступа: по подписке.-URL:<http://biblioclub.ru/index.php?=book&id=564218> (дата обращения: 13.07.2020).
2. Голофтеев, С.А. Лабораторный практикум по курсу «Металлорежущие станки». М.: Высшая школа, 1991.- 237 с.
3. Карпов, А.А., Михайлов, М.И. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Металлорежущие станки» для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: УО ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013 г. Режим доступа: elibr.gstu.by.
4. Руководство к лабораторным работам по курсу «Металлорежущие станки» /Под ред. П.Г. Петрухи. – М.: Высшая школа, 1973. - 152 с.
5. Кочергин, А.И. Автоматы и автоматические линии /А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1980. – 288 с.24.
6. Лепший, А.П. Практическое пособие к лабораторным занятиям по теме: «Сверлильные и расточные станки» - Гомель: ГГТУ, 1997. – 26 с.3. Методические указания к самостоятельной работе по теме: «Фрезерные станки». /Михайлов М.И. и др. – Гомель: ГПИ, 1992. – 65 с.
7. Металлорежущие станки и автоматы. / Под ред. А.С. Пронилова. – М.: Машиностроение, 1981. - 479 с.
8. Металлорежущие станки (альбом кинематических схем). / Под ред. А.М. Кучера. – М.: Машиностроение, 1972. – 306 с.
9. Металлорежущие станки. / Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.
10. Металлорежущие станки: учебник для вузов в 2-х томах /В.В. Бушуев [и др.]; под общ. ред. В.В. Бушуева. – М.: «Станкин», 2011. – 2 т.
11. Металлорежущие станки: учебник для вузов /В.Д. Ефремов [и др.]; под общ. ред. П.И. Ящерицина. – М.: Глобус, 2005. – 558 с.
12. Методические указания к самостоятельной работе по теме: «Типовые механизмы и приводы металлорежущих станков» курса «МРС и промышленные роботы» для студентов спец. 12.01, 12.02. /Михайлов М.И. и др. – Гомель: ГПИ, 1992. – 67 с.

13. Михайлов, М.И. Практическое руководство к лабораторной работе «Определение технологических возможностей станка». – Гомель: ГПИ, 1997. – 23 с.
14. Михайлов, М.И. Практическое руководство к лабораторной работе «Устройство и наладка фрезерных станков». – Гомель: ГПИ, 1997. – 22 с.
15. Михайлов, М.И., Слуцкий, С.С. Методические указания к лабораторным занятиям по теме «Настройка токарно-револьверных станков» курса «Станочное оборудование» для студентов специальности 12.01. и 12.02. – Гомель: ГПИ, 1995. – 23 с.
16. Михайлов, М.И., Калашников, В.Е. Изучение конструкции и наладка зубообрабатывающих станков моделей 5107, 526, 5312. Лабораторный практикум по дисциплине «Станочное оборудование» для студентов машиностроительных специальностей. – Гомель: ГГТУ, 2009. – 35 с.
17. Михайлов, М.И., Калашников, В.Е. Изучение конструкции и наладка станков моделей 7Д36 и СН-1. Лабораторный практикум по дисциплине «Станочное оборудование» для студентов машиностроительных специальностей. – Гомель: ГГТУ, 2008. – 30 с.
18. Михайлов, М.И., Калашников, В.Е. Изучение конструкции и наладка станков моделей 1112, 2К52-1, 3Г71. Лабораторный практикум по дисциплине «Станочное оборудование» для студентов специальностей 1 36 01 01 и 1 36 01 03. – Гомель: ГГТУ, 2006. – 48 с.
19. Михайлов, М.И., Слуцкий, С.С., Шабакаева, З.Я. Методические указания по темам «Фрезерные станки», «Приспособления, применяемые на станках для обработки тел вращения» курса «Станочное оборудование» для студентов специальности 12.01. и 12.02. – Гомель: ГПИ, 1992. – 25 с.
20. Михайлов, М.И. ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО к курсовой работе по дисциплине «Технологическое оборудование» для студентов специальности 1 36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010 г. – 31 с.
21. Михайлов, М.И. и др. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Металлорежущие станки и промышленные роботы». – Гомель, 1986.
22. Мурахвер, А.С. и др. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Промышленное оборудование автоматических производств». – Гомель, 1988.
23. Мурахвер, А.С. и др. Методические указания к лабораторной работе «Настройка и наладка токарно-винторезного станка с ЧПУ». – Гомель, 1987.
24. Мурахвер, А.С. и др. Методические указания к лабораторной работе по теме «Программирование перемещений и технологических возможностей токарно-винторезного станка с ЧПУ». – Гомель, 1986.
25. Сибикин М.Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие: [12+]/ М.Ю.Сибикин.-Изд.3-е, стер.-Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020.-565 с.: ил., табл., схем.-Режим доступа: по подписке.-URL:<http://biblioclub.ru/index.php?=book&id=575-54> (дата обращения: 13.07.2020).

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение индивидуальных задач по кинематической настройке станков во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка курсовой работы.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита курсовой работы;
- сдача экзамена по дисциплине.

Перечень тем лабораторных занятий дневной формы получения образования специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

1. Изучение классификации, типовых механизмов и кинематических обозначений МРС.
2. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка.
3. Изучение конструкции и наладка токарно-револьверного станка.
4. Изучение конструкции и наладка токарно-револьверного автомата.
5. Изучение конструкции и наладка вертикально-сверлильного и радиально-сверлильного станков.
6. Изучение конструкции и наладка плоскошлифовального станка.
7. Изучение конструкции, наладка консольных фрезерных станков и настройка универсально-делительной головки.
8. Изучение конструкции и наладка зубодолбежного станка на нарезание зубчатых колёс.
9. Изучение конструкции и наладка зубофрезерного станка на нарезание зубчатых колёс.

10. Изучение конструкции и наладка зубострогального станка на нарезание зубчатых колёс.
11. Изучение конструкции и наладка поперечно-строгального станка.
12. Определение технологических возможностей металлорежущего станка.
13. Изучение конструкции и наладка многоцелевого станка.

**Перечень тем практических занятий
заочной сокращённой формы получения образования
специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»**

1. Настройка металлорежущего станка на обработку поверхности детали.

**Перечень тем лабораторных занятий
заочной сокращённой и полной форм получения образования
специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»**

1. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка.
2. Изучение конструкции и наладка вертикально-сверлильного и радиально-сверлильного станков.
3. Изучение конструкции и наладка консольных фрезерных станков.
4. Изучение конструкции и наладка зубообрабатывающих станков.

**Перечень тем лабораторных занятий
дневной формы получения образования
для специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процес-
сов и производств (по направлениям)»**

1. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка.
2. Изучение конструкции и наладка токарно-револьверного автомата.
3. Изучение конструкции и наладка сверлильных станков.
4. Изучение конструкции и наладка консольных фрезерных станков и универсально-делительной головки.
5. Изучение конструкции и наладка зубообрабатывающих станков на нарезание зубчатых колёс.
6. Изучение конструкции и наладка многоцелевого станка.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

С целью активизации познавательной деятельности студентов следует широко использовать проблемные методы (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), способствующие более качественному и полному пониманию и усвоению учебного материала. Теоретические лекционные занятия необходимо чередовать с лабораторными занятиями.

При проведении занятий рекомендуется использовать информационные технологии, наглядные пособия, плакаты, макеты. При изложении мате-

риала необходимо соблюдать единство терминологии и обозначений в соответствии с действующими стандартами, Международную систему единиц СИ.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины должно быть ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности в принятии инженерных решений в будущей инженерной деятельности, умение работать с научной и технической литературой.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

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

Перечень контрольных вопросов

- 1.История развития и современное состояние станкостроения.
- 2.Классификация металлорежущих станков.
- 3.Методы образования поверхностей и форм деталей при обработке на МРС.
- 4.Технико-экономические показатели МРС.
- 5.Основные и вспомогательные движения МРС, необходимые при обработке.
- 6.Назначение и типы приводов МРС.
- 7.Графическое изображение уравнений скорости резания и подачи. Структурная сетка и график частот.
- 8.Узлы и базовые части станков, конструктивные особенности и назначение. Станины и направляющие. Коробки скоростей и подачи. Шпиндельные узлы МРС.
- 9.Механизмы для бесступенчатого изменения скорости вращения, конструктивные исполнения, назначение, передаточные отношения.
- 10.Механизмы для ступенчатого изменения скорости вращения, конструктивные исполнения, назначение, передаточные отношения.
- 11.Механизмы для изменения направления движения, конструктивные исполнения, назначение, передаточные отношения.
- 12.Механизмы обгона, планетарные и самовыключения, конструктивные исполнения, назначение, передаточные отношения.
- 13.Механизмы для получения прерывистых движений, конструктивные исполнения, назначение, передаточные отношения.
- 14.Механизмы, преобразующих вращательное в поступательное перемещение, передаточные отношения, назначение.
- 15.Основы кинематической настройки движений МРС в зависимости от формы и размеров обрабатываемых поверхностей.
- 16.Назначение и классификация токарных станков. Виды обработки деталей на токарных станках.
- 17.Устройство, компоновка, конструктивные особенности и принцип работы токарно-винторезных станков. Движения и кинематические особенности токарно-винторезного станка.
- 18.Устройство, назначение, принцип работы и схемы обработки на токарно-револьверных станках. Движения и кинематические особенности токарно-револьверного станка.
- 19.Устройство, назначение, движения, принцип работы и схемы обработки, конструктивные особенности и кинематические цепи одностоечного токарно-карусельного станка.
- 20.Устройство, назначение, движения, принцип работы и схемы обработки, конструктивные особенности и кинематические цепи двухстоечного токарно-карусельного станка.
- 21.Устройство, назначение и область применения токарно-револьверных одношпиндельных автоматов. Движения и кинематические особенности токарно-револьверных автоматов, принцип работы и схемы обработки.

22. Движения и кинематические особенности горизонтальных многошпиндельных токарных автоматов. Устройство, назначение, принцип работы и схемы обработки на токарных многошпиндельных автоматах.

23. Назначение и классификация станков сверлильно-расточной группы. Виды обработки деталей на сверлильных и расточных станках.

24. Устройство, назначение и область применения вертикально-сверлильных станков. Движения и настройка вертикально-сверлильного станка.

25. Устройство, назначение, компоновка радиально-сверлильных станков. Конструктивные особенности, движения и кинематические цепи радиально-сверлильного станка.

26. Устройство, назначение, компоновка и схемы обработки на горизонтально-расточных станках. Конструктивные особенности, движения и кинематические цепи горизонтально-расточного станка.

27. Устройство, назначение, схемы обработки и конструктивные особенности координатно-расточных станков. Кинематические особенности, движения на координатно-расточных станках.

28. Назначение и классификация станков фрезерной группы. Виды обработки деталей на фрезерных станках.

29. Устройство, назначение, конструктивные особенности и схемы обработки на универсальных консольных вертикально-фрезерных станках. Движения и кинематические цепи универсального консольного вертикально-фрезерного станка.

30. Устройство, назначение, конструктивные особенности и схемы обработки на универсальных консольных горизонтально-фрезерных станках. Движения и кинематические цепи универсального консольного горизонтально-фрезерного станка.

31. Устройство, назначение, конструктивные особенности и схемы обработки на широкоуниверсальных консольных фрезерных станках. Движения и кинематические цепи широкоуниверсального консольного фрезерного станка.

32. Устройство, назначение и конструктивные особенности вертикальных бесконсольно-фрезерных станков. Конструктивные особенности, движения, схемы обработки, назначение кинематические цепи вертикального бесконсольно-фрезерного станка.

33. Устройство, назначение и конструктивные особенности горизонтальных бесконсольнофрезерных станков. Конструктивные особенности, движения, схемы обработки, назначение кинематические цепи горизонтального бесконсольнофрезерного станка.

34. Универсальные делительные головки. Способы деления. Настройка универсально-делительных головок.

35. Назначение и классификация станков шлифовальной группы. Виды обработки деталей на шлифовальных станках.

36. Движения, устройство, схемы обработки, назначение, конструктивные и кинематические особенности круглошлифовального станка.

37. Движения, устройство, схемы обработки, назначение, конструктивные и кинематические особенности плоскошлифовальных станков.

38. Движения, устройство, схемы обработки, назначение, конструктивные и кинематические особенности внутришлифовальных станков.

39. Движения, устройство, схемы обработки, назначение, конструктивные и кинематические особенности бесцентрово-шлифовальных станков.

40. Устройство, назначение, движения и схемы обработки на зубодолбежных станках. Особенности настройки кинематических цепей.

41. Устройство, назначение, движения и схемы обработки на зубофрезерных станках, особенности настройки кинематических цепей.

42. Устройство, назначение, движения и схемы обработки на зубострогальных станках для обработки прямозубых зубчатых колёс, особенности настройки кинематических цепей.

43. Устройство, назначение, схемы обработки, движения, конструктивные и кинематические особенности резбофрезерных станков.

44. Станки для электрохимической обработки. Назначение, принцип действия.

45. Станки для электрофизической обработки. Назначение, принцип действия.

46. Устройство, назначение, движения и кинематические цепи поперечно-строгальных станков.

47. Устройство, назначение, движения и кинематические цепи долбежных станков.

48. Устройство, назначение, движения и кинематические цепи продольно-строгальных станков.

49. Классификация, назначение агрегатных станков. Компоновка и конструктивные особенности агрегатных станков.

50. Устройство, назначение, движения, конструктивные и кинематические особенности многоцелевых станков.

50. Назначение, устройство и классификация автоматических линий. Транспортные и загрузочные устройства для автоматических линий.

51. Робото-технологические комплексы. Варианты компоновок, классификация, назначение. Основные конструкции промышленных роботов.

52. Назначение, устройство, классификация и состав гибких производственных систем. Гибкие производственные модули.

53. Классификация систем ЧПУ металлорежущих станков. Классификация и конструктивные особенности станков с ЧПУ. Основные блоки системы ЧПУ и основные узлы станков с ЧПУ.

54. Устройство, назначение, движения и кинематические цепи токарно-затыловочного станка.

55. Устройство, назначение, движения и кинематические цепи токарно-копировального станка.

56. Системы ручного управления станками.

57. Системы автоматического управления станками.

58. Системы управления станками с ЧПУ.

59. Виды, методы и средства испытаний металлорежущих станков и станочных комплексов.

60. Виды исследований и методики исследований металлорежущих станков.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Режущий инструмент	МРСиИ	Нет М.И. Михайлов	

Библиотека ГГТУ им.П.О.Суворова