

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

_____ 02.12. 2020

Регистрационный № УД– 24 – 53 /уч.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СТАНКОВ

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

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01-01-2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 01 «Технология машиностроения», учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» 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

СОСТАВИТЕЛИ:

М.И. Михайлов, заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор;

Лепший А.П. , доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.А. Кафанов - директор ОАО «Гомельский завод станочных узлов»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 1 от 14.09.2020);

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

(протокол № 1 от 05.10.2020); УД-РТС-347/уч.

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

(протокол № 1 от 01.10.2020); УДз-080-13у

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

(протокол № 2 от 01.12.2020).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Конструирование и расчет станков» составлена на основании образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01 01 -2019. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и учебных планов специальности.

Цель преподавания дисциплины «Конструирование и расчет станков», научить проектировать металлорежущие станки и выбирать их основные параметры для достижения высокой производительности и требуемого качества обработанных деталей, используя полученные методологические основы теоретического анализа многообразия возможных видов металлорежущих станков.

Задачи дисциплины – дать основные понятия о конструкциях узлов металлорежущих станков, научить использовать полученные знания на практике, в том числе в определении оптимальных параметров металлорежущих станков, разработке оптимальных конструкций станков и систем управления.

Курс «Конструирование и расчет станков» является дисциплиной специализации, компонента учреждения образования и охватывает вопросы определения основных параметров современного оборудования.

Требования к освоению учебной дисциплины

Требования к компетенциям специалиста

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующей специализированной компетенции: уметь проектировать металлорежущие станки и выбирать их основные параметры для достижения высокой производительности и требуемого качества обработанных деталей, используя полученные методологические основы теоретического анализа многообразия возможных видов металлорежущих станков.

А также развить и закрепить следующие профессиональные компетенции:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
- использовать современные методы проектирования и оформления документации;
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

В процессе изучения дисциплины «Конструирование и расчет станков» исходя из требований квалификационной характеристики, студент должен знать:

- типы металлорежущих станков, разновидности их конструкций, составные части, технологические возможности;
- особенности конструкций и эксплуатации металлорежущих станков, применяющихся в автоматизированных системах;
- конструктивные и геометрические параметры металлорежущих станков;
- направления совершенствования конструкций металлорежущих станков;

уметь:

- выбирать параметры металлорежущих станков;
- выбирать материал для изготовления элементов металлорежущих станков;
- совершенствовать существующие конструкции и проектировать металлорежущие станки;
- использовать нормативную документацию, научно-техническую и справочную литературу применительно к задаче проектирования металлорежущих станков;

владеть:

- методикой проектирования металлорежущих станков.

Дисциплина «Конструирование и расчет станков» связана с дисциплинами, «Металлорежущие станки» и «Технология машиностроения».

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Конструирование и расчет станков» в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» - 136.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах 3.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования		
	Дневная	Заочная	Заочная сокращенная
Курс	3	3,4	3
Семестр	6	6,7	5,6
Лекции (час.)	34	8	8
Лабораторные занятия (час)	17		2
Практические занятия (час)	17	6	4
Всего аудиторных часов	68	14	14
Форма текущей аттестации			
Экзамен (семестр)	6	7	6
Тестирование (семестр)		7	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНКОВ

Тема 1.1. Роль и место станкостроения в обеспечении научно-технического прогресса

Задачи станкостроения на современном этапе. Основные проблемы отечественного и зарубежного станкостроения. Влияние современных методов обработки резанием на конструкции станков. Уточнение служебного назначения станка, номенклатура обрабатываемых деталей, представительные детали, заготовки и технологические процессы обработки деталей. Диапазоны рабочих скоростей и подач, расчётные нагрузки в станках. Производительность станков.

Тема 1.2. Точность, надёжность и мобильность станков

Выбор параметров точности. Методы оценки надёжности. Устройства повышающие мобильность станков.

РАЗДЕЛ II. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРИВОДОВ СТАНКОВ

Тема 2.1. Приводы главного движения

Назначение и исходные данные приводов главного движения. Ряды частот вращения шпинделя при ступенчатом регулировании скорости. Диапазон регулирования привода. Знаменатель ряда частот, его стандартные значения. Групповые и одиночные передачи. Основная группа. Характеристика групповой передачи. Приводы сложной и множительной структур. Структурная сетка, график частот вращения, граф и кинематическая схема. Определение передаточных отношений передач и чисел зубьев колёс.

Тема 2.2. Приводы со смешанной структурой и с многоскоростным электродвигателем

Приводы с наложенными частотами. Структурные сетки, графики частот вращения, графы и кинематические схемы.

Тема 2.3. Приводы с бесступенчатым регулированием скорости

Устройство механических вариаторов. Особенности кинематического расчёта приводов. Приводы с бесступенчатым регулированием скорости на основе регулируемого электродвигателя. Структурные сетки, графики частот вращения, графы и кинематические схемы. Особенности кинематического расчёта приводов подач.

Тема 2.4. Зависимый и независимый приводы подачи

Структурные сетки, графики частот вращения, графы и кинематические схемы. Способы уменьшения линейных и радиальных габаритов привода.

Тема 2.5. Аналитический расчет кинематики привода

Методика расчета. Типовые структуры приводов.

Тема 2.6. Выбор электродвигателя

Определение нагрузки на привод. Потери мощности в приводе. Коэффициент полезного действия привода. Выбор электродвигателя в соответствии с режимом работы привода. Конструирование приводов со ступенчатым регулированием скорости. Особенности расчёта передач, валов и подшипников.

РАЗДЕЛ III. УЗЛЫ СТАНКОВ

Тема 3.1. Шпиндельные узлы станков

Основные требования. Динамические расчёты шпинделей станков на изгибные и крутильные колебания. Расчёт жёсткости шпинделя методами начальных параметров. Конструкция переднего конца шпиндельного узла. Приводные элементы шпинделей. Материалы и термообработка шпинделей. Конструкции и свойства подшипников качения для опор шпинделей. Способы снижения тепловыделения и температурных деформаций шпиндельных узлов. Способы смазывания подшипников качения. Уплотнения шпиндельных узлов. Типовые компоновки шпиндельных узлов с опорами качения. Проектирование шпиндельных узлов с гидростатическими опорами. Определение конструктивных параметров. Проектирование шпиндельных узлов с гидродинамическими опорами. Проектирование шпиндельных узлов с аэростатическими опорами.

Тема 3.2. Проектирования механизмов переключения скоростей

Классификация. Проектирование рычажных, рычажно-кулисных, рычажно-зубчатых, рычажно-плунжерных, рычажно-реечных механизмов. Проектирование кулачковых и селективных механизмов. Кинематический и силовой расчёты. Блокировки и фиксаторы.

Тема 3.3. Исполнительные механизмы приводов подач

Электрические двигатели, применяемые в приводах подачи. Типовые механизмы приводов: соединительные муфты, опоры ходового винта, предохранительные устройства. Определение осевой жёсткости привода. Тяговые устройства и требования к ним. Проектирование передачи винт-гайка скольжения. Проектирование передачи винт-гайка качения. Способы отвода шариков и регулирования натяга, смазывание шарико-винтового механизма, защита его от загрязнений. Проектирование реечно-червячных передач. Особенности гидростатических передач. Особенности проектирования кулачковых механизмов. Устройство приводов с храповым механизмом. Размерный анализ кинематической точности приводов оборудования. Приводы микроперемещений: упругосиловой, тепловой, магнитно-стрикционный.

Тема 3.4. Анализ надежности приводов станков

Ремонтопригодность приводов станков. Структурный, матрично-табличный методы. Оценка ремонтпригодности по трудоемкости и по графу состояний.

Тема 3.5. Несущая система и направляющие станков

Основные типы направляющих и требования к ним. Конструкции накладных направляющих. Материалы для направляющих. Устройства для регулирования зазоров, смазывания, защиты от загрязнений. Расчёт направляющих на износостойкость и жёсткость. Гидростатические направляющие. Гидродинамические направляющие. Определение конструктивных параметров. Аэростатические направляющие. Определение конструктивных параметров и нагрузочной способности. Направляющие качения. Устройство направляющих с циркуляцией тел качения: роликовые и шариковые опоры, шариковые цилиндрические втулки, устройства для регулирования натяга. Расчёт направляющих качения. Комбинированные направляющие. Типы направляющих. Материалы и конструктивные формы несущей системы. Расчёт базовых деталей и стыков между ними на жёсткость. Расчёт температурных деформаций базовых деталей. Защита направляющих.

Тема 3.6. Компоновки станков

Влияние компоновки на основные технико-экономические показатели станка. Структура компоновки и её выбор. Синтез и анализ компоновок. Анализ точности станков. Анализ точности расположения узлов оборудования. Основные пути повышения точности.

РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ

Тема 4.1. Классификация и основные понятия о системах управления

Основные критерии оценки систем управления. Системы управления с распределительным валом. Область применения, анализ по производительности. Механизированные системы управления. Методы расширения технических возможностей систем.

Тема 4.2. Копировальные системы управления

Системы механического копирования. Анализ, устройство. Системы электро и гидрокopировальные. Устройство, принцип действия и анализ. Область применения. Аналоговое моделирование.

Тема 4.3. Цикловые системы программного управления

Основные структурные составляющие. Анализ и область применения.

Тема 4.4. Числовые системы программного управления

Анализ и область применения. Датчики обратной связи. Устройство и способы установки на станке. Структура системы управления станка с ЧПУ. Программно-математическое обеспечение микропроцессорных систем ЧПУ.

РАЗДЕЛ V. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТАНКОВ

Тема 5.1. Информационное и техническое обеспечение жизненного цикла технологического оборудования
Программное обеспечение CALS-технологий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНКОВ	2					
1.1	Роль и место станкостроения в обеспечении научно-технического прогресса	1					Э
1.2	Точность, надежность и мобильность станков	1					Э, ОЛЗ
II	КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРИВОДОВ СТАНКОВ	11	9	4			
2.1	Приводы главного движения	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
2.2	Приводы со смешанной структурой и с многоскоростным электродвигателем	2	2				Э, ОПЗ
2.3	Приводы с бесступенчатым регулированием скорости	2	2				Э, ОПЗ
2.4	Зависимый и независимый приводы подачи	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
2.5	Аналитический расчет кинематики привода	2	1				Э, ОПЗ
2.6	Выбор электродвигателя	1					Э
III	УЗЛЫ СТАНКОВ	12	8	8			
3.1	Шпиндельные узлы станков	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
3.2	Проектирования механизмов переключения скоростей	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
3.3	Исполнительные механизмы приводов подач	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ

3.4	Анализ надежности приводов станков	2					Э
3.5	Несущая система и направляющие станков	2	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
3.6	Компоновки станков	2					Э
IV	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ	7		5			
4.1	Классификация и основные понятия о системах управления	2		3			Э, ОЛЗ, ОПЗ
4.2	Копировальные системы управления	2					Э
4.3	Цикловые системы программного управления	1					Э
4.4	Числовые системы программного управления	2		2			Э, ОЛЗ
V	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТАНКОВ	2					
5.1	Информационное и техническое обеспечение жизненного цикла технологического оборудования	2					Э

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная полная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНКОВ	0,5					
1.1	Роль и место станкостроения в обеспечении научно-технического прогресса	0,25					Э
1.2	Точность, надежность и мобильность станков	0,25					Э
II	КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРИВОДОВ СТАНКОВ	2,75	4				
2.1	Приводы главного движения	1	2				Э, ОПЗ
2.2	Приводы со смешанной структурой и с многоскоростным электродвигателем	0,5					Э
2.3	Приводы с бесступенчатым регулированием скорости	0,25					Э
2.4	Зависимый и независимый приводы подачи	0,5	2				Э
2.5	Аналитический расчет кинематики привода	0,25					Э
2.6	Выбор электродвигателя	0,25					Э

III	УЗЛЫ СТАНКОВ	2,75					
3.1	Шпиндельные узлы станков	0,5					Э
3.2	Проектирования механизмов переключения скоростей	0,5					Э
3.3	Исполнительные механизмы приводов подач	0,25					Э
3.4	Анализ надежности приводов станков	0,5					Э
3.5	Несущая система и направляющие станков	0,5					Э
3.6	Компоновки станков	0,5					Э
IV	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ	1,75	2				
4.1	Классификация и основные понятия о системах управления	0,5	2				Э, ОПЗ
4.2	Копировальные системы управления	0,5					Э
4.3	Цикловые системы программного управления	0,25					Э
4.4	Числовые системы программного управления	0,5					Э
V	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТАНКОВ	0,25					
5.1	Информационное и техническое обеспечение жизненного цикла технологического оборудования	0,25					Э

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНКОВ	0,5					
1.1	Роль и место станкостроения в обеспечении научно-технического прогресса	0,25					Э
1.2	Точность, надежность и мобильность станков	0,25					Э
II	КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРИВОДОВ СТАНКОВ	2,75	2	2			
2.1	Приводы главного движения	1	2	2			Э, ОЛЗ, ОПЗ
2.2	Приводы со смешанной структурой и с многоскоростным электродвигателем	0,5					Э
2.3	Приводы с бесступенчатым регулированием скорости	0,25					Э
2.4	Зависимый и независимый приводы подачи	0,5					Э
2.5	Аналитический расчет кинематики привода	0,25					Э
2.6	Выбор электродвигателя	0,25					Э
III	УЗЛЫ СТАНКОВ	2,75					
3.1	Шпиндельные узлы станков	0,5					Э

3.2	Проектирования механизмов переключения скоростей	0,5					Э
3.3	Исполнительные механизмы приводов подач	0,25					Э
3.4	Анализ надежности приводов станков	0,5					Э
3.5	Несущая система и направляющие станков	0,5					Э
3.6	Компоновки станков	0,5					Э
IV	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ	1,75	2				
4.1	Классификация и основные понятия о системах управления	0,5	2				Э
4.2	Копировальные системы управления	0,5					Э
4.3	Цикловые системы программного управления	0,25					Э
4.4	Числовые системы программного управления	0,5					Э
V	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТАНКОВ	0,25					
5.1	Информационное и техническое обеспечение жизненного цикла технологического оборудования	0,25					Э

Сокращения – Э – экзамен, ОПЗ – опрос на практических занятиях; ОЛЗ – опрос на лабораторных занятиях

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Михайлов, М.И. Конструирование и расчет станков / М.И. Михайлов. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2020. – 418с.
2. Металлорежущие станки / В.Э. Пуш [и др.]; под ред. В.Э.Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. - 575с.
3. Металлорежущие станки и автоматы / А. С. Проников [и др.]; под ред. А.С. Проникова. – М.: Машиностроение, 1981. - 480с.
4. Кочергин, А.И. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов: Курсовое проектирование / А.И. Кочергин. – Мн.: Выш.шк., 1991. - 382с.

Перечень дополнительной литературы

5. Пуш, В.Э. Конструирование металлорежущих станков / В.Э. Пуш. – М.: Машиностроение, 1977.-390с.
6. Роботизированные технологические комплексы и ГПС в машиностроении: Альбом схем и конструкций / Под ред. Ю.М.Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1988.
7. Детали и механизмы металлорежущих станков / Д.Н.Решетов [и др.]; под ред. Д.Н. Решетова. – М.: Машиностроение, 1972. Т.1. - 664с; Т.2. - 520с.
8. Обработка резанием жаропрочных, высокопрочных и титановых сплавов / Под ред. А.Н. Резникова. – М.: Машиностроение, 1972.-205с.
9. Общемашиностроительные нормативы режимов резания. М.: Машиностроение, 1974. - 1991г.
10. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич [и др.]. – М.: Машиностроение, 1986.-240с.
11. Васин, В.А. Точность кинематических цепей металлорежущих станков: Учеб. пос. / В.А. Васин, А.Н. Колодин, В.Х. Фидаров. – Тамбов: ТГТУ, 2012. – 189 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278010>.
12. Сибикин, М.Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий / М.Ю. Сибикин, - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 565с. Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575054>.

Электронный учебно-методический комплекс

13. Михайлов, М.И. Конструирование и расчет станков. Электронный учебно-методический комплекс / М.И. Михайлов, В. П. Кириленко. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2015 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

Перечень учебно-методической литературы

14. Михайлов, М.И. Изучение конструкций приводов металлорежущих станков: Метод.ук. к лабораторным занятиям. - Гомель: ГПИ, 1993. – 21с.
15. Мурахвер А.С., Михайлов М.И. Программирование перемещений и технологических функций токарно-винторезного станка мод.16К20Т1: Метод. ук. к лабораторным занятиям. - Гомель: ГПИ, 1986г.
16. Мурахвер А.С. Настройка и наладка токарно-винторезного станка 16К20Т1: Метод.ук. к лабораторной работе. - Гомель: ГПИ, 1987г.
17. Устройство и программирование роботов малой грузоподъёмности типа РФ 204М : Метод. ук. к лабораторным занятиям. - Гомель: ГПИ, 1988г.
18. Мурахвер А.С., Михайлов М.И., Лепший А.П. Устройство роботов средней грузоподъёмности типа СМ40: Метод. ук.- Гомель: ГПИ, 1989г.
19. Мурахвер А.С., Михайлов М.И., Лепший А.П. Управление станочными системами: Метод. ук. к самостоятельной работе. - Гомель: ГПИ, 1990г.
20. Михайлов М.И., Лепший А.П. Системы управления станками и станочными комплексами : Метод. ук. к лаб. и практ. работам. - Гомель: ГПИ, 1992г.
21. Лепший А.П., Михайлов М.И. Системы управления станками и станочными комплексами: Метод. ук. к лабораторным занятиям. - Гомель: ГПИ, 1995г.
22. Михайлов, М.И. Исследование шпиндельных узлов: Прак. пос. / М.И. Михайлов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2003. - 24с.
23. Михайлов, М.И. Изучение конструкций передачи винт-гайка скольжения: Прак. пос. / М.И. Михайлов, А.П. Лепший. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001. - 20с.
24. Михайлов, М.И. Исследование направляющих станков: Прак. пос. / М.И. Михайлов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1999. - 23с.

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ, ПРОЦЕДУР ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

Для диагностики компетентности результатов учебной деятельности применяться следующие формы контроля:

1. Устная форма в виде собеседования на лабораторных (практических) занятиях;
2. Письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным (практическим) занятиям;
3. Тест
4. Устно-письменная форма в виде экзамена.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- текущая аттестация по успеваемости;
- тесты по разделам;
- сдача экзамена.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Тестирование для студентов заочной формы обучения

Текущее тестирование используется для допуска к экзамену и проводится в 7 семестре.

Тестирование организуется для:

- оценки учебных достижений студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом, утвержденным в установленном порядке;
- самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине;
- закрепления и углубления теоретических знаний по дисциплине.

Информация по контролю качества усвоения знаний

Общие сведения о тестировании

Рубежный контроль знаний по дисциплине «Конструирование и расчет станков» организуется в соответствии с учебным планом.

Порядок проведения тестирования

Подготовка к рубежному контролю знаний проводится студентами самостоятельно с использованием литературы, указанной в перечне тестовых заданий и содержащей ответы на тестовые задания.

Тесты разрабатываются ведущим преподавателем на основе перечня тестовых заданий и содержат основную часть (постановку проблемы или вопрос) и готовые ответы (один или несколько из которых правильные и неправильные).

Количество заданий в тесте определяется исходя из времени его выполнения и их сложности.

Оценка результатов тестирования

Критерием оценки результатов тестирования является доля правильно выполненных заданий в тесте, выраженная в процентном отношении.

Результат тестирования считается положительным, если студент правильно выполнил не менее 50% тестовых заданий.

Перечень методов (технологий) обучения

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

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными (практическими) занятиями;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение студентами индивидуальных заданий во время проведения лабораторных (практических) занятий.
- подготовка к сдаче (теста) экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных тестовых заданий и других форм текущего контроля.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя.

В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой часть разделов лекционного материала описательного характера изучается самостоятельно по литературе, указанной в программе.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний.

Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины рекомендуется применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеofilьмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

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

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- реферирование статей, отдельных разделов монографий;
- изучение учебных пособий;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и занятия;
- написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
- аннотирование монографий или их отдельных граф, статей;
- участие студентов в составлении тестов;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;

- создание наглядных пособий по изучаемым темам;

Перечень тем лабораторных занятий для дневной формы получения образования

1. Изучение конструкций привода главного движения металлорежущего станка
2. Изучение конструкций привода подач металлорежущего станка
3. Изучение конструкций передачи винт-гайка скольжения
4. Исследование направляющих станков
5. Изучение конструкций шпиндельных узлов
6. Изучение конструкций механизмов переключения скоростей
7. Изучение системы управления с распределительным валом
8. Изучение системы циклового программного управления (ЦПУ)
9. Изучение системы управления и программирование станков с ЧПУ

Перечень тем практических занятий для дневной формы получения образования

1. Расчёт кинематики и конструирование привода главного движения универсальных станков
2. Расчёт кинематики и конструирование привода подач универсальных станков.
3. Расчёт кинематики привода главного движения:
 - с регулируемым электродвигателем
 - с вариатором
4. Расчёт передач винт-гайка скольжения и качения
5. Расчёт шпиндельных узлов
6. Расчет механизмов переключения скоростей
6. Расчёт направляющих скольжения и качения
7. Расчет элементов системы управления с распределительным валом

Перечень тем практических занятий для заочной полной формы получения образования

1. Расчёт кинематики и конструирование привода главного движения универсальных станков
2. Расчёт кинематики и конструирование привода подач универсальных станков.
3. Расчет элементов системы управления

Перечень тем лабораторных занятий для заочной сокращенной формы получения образования

1. Изучение конструкций привода главного движения металлорежущего станка.

Перечень тем практических занятий для заочной сокращенной формы получения образования

1. Расчёт кинематики и конструирование привода главного движения универсальных станков
2. Расчет элементов системы управления

Перечень контрольных вопросов

1. Совершенствование станков для повышения производительности за счёт сокращения основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени.
2. Этапы и принципы проектирования станка.
3. Проектирование станков с использованием схем формообработки и срезания припуска.
4. Множительные структуры привода станков. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
5. Сложенные структуры приводов станков. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
6. Смешанные структуры. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
7. Приводы с многоскоростными электродвигателями. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
8. Приводы с регулируемым эл. двигателем. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
9. Приводы со связанными колёсами. Расчет чисел зубьев колес.
10. Приводы с наложенными частотами. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.
11. Выбор эл. двигателя для приводов главного движения. Привести примеры для различных режимов работы привода.
12. Выбор двигателя по динамическому моменту.
13. Особенности проектирования привода подач с зависимым приводом.
14. Направления совершенствования кинематики привода, обеспечивающие уменьшение его линейного габарита.
15. Направления совершенствования кинематики привода, обеспечивающие уменьшение его радиального габарита.
16. Автоматические коробки скоростей. Назначение, принципы переключения частот с помощью электромагнитных муфт. Смазка эл. магнитных муфт.
17. Автоматические коробки скоростей с гидрофицированным переключением частот.
18. Структурная схематизация приводов. Конструкции колёс и блоков.

19. Особенности проектирования привода подач с независимым приводом. Структурная схема. Граф привода, график частот, кинематическая схема.

20. Анализ критических частот с учётом конструктивных особенностей шпинделя.

21. Анализ точности шпинделя (вала) размерными цепями. Привести примеры.

22. Синтез компоновок станков символьным методом.

23. Анализ компоновок станков размерными цепями.

24. Анализ погрешности позиционирования суппорта (стола) плоскостным методом.

25. Анализ погрешности расположения элементов компоновок с помощью графов.

26. Структурный анализ ремонтпригодности узла.

27. Матричный анализ ремонтпригодности узла.

28. Анализ ремонтпригодности узла по трудоёмкости и с использованием логики событий, анализ сложных систем.

29. Способы обеспечения кинематической точности зубчатых и реечных передач.

30. Способы обеспечения кинематической точности муфт и передач винт-гайка.

31. Выбор конструктивных вариантов шарико-винтовой передачи (ШВП). Система смазки и защита ШВП.

32. Расчёт шарико-винтовой передачи.

33. Проектирование передачи винт-гайка скольжения.

34. Особенности конструкций реечно-червячных передач.

35. Принцип действия и анализ систем автоматического управления. Системы механического копирования и светокопировальной.

36. Принцип действия и анализ электро- и пневмокопировальных систем управления.

37. Принцип действия и анализ гидрокопировальных систем управления.

38. Принцип действия и анализ систем управления с распределом.

39. Классификация и назначение систем ЧПУ.

40. Датчики обратной связи. Способы установки на станке. Устройство оптических импульсных датчиков.

41. Кодовые датчики обратной связи. Устройство и принцип действия.

42. Вращающиеся трансформаторы. Индуктосины. Устройство и принцип действия.

43. Системы ЦПУ. Устройство и принцип действия.

44. Конструкции направляющих станков и способы регулирования зазоров.

45. Силовой расчёт направляющих. Смазка направляющих.

46. Направляющие качения. Расчёт и защита направляющих.

47. Базовые элементы станков. Расчёт.
48. Конструкция гидро- и аэростатических, также гидродинамических направляющих.
49. Требования к шпиндельным узлам. Подшипники ШУ. Выбор приводных элементов.
50. Системы смазки и уплотнения ШУ.
51. Проектирование кулачковых механизмов переключения скоростей.
52. Проектирование селективных механизмов переключения скоростей.
53. Проектирование рычажных механизмов переключения. Выбор основных размеров, рукояток и приводных элементов.
54. Проектирование реечно-рычажных механизмов переключения. Выбор блокировок и фиксаторов.
55. Методика аналитического расчета кинематики привода станка.
56. Расчет точности привода с использованием функциональных размерных цепей.
57. Анализ систем управления размерными цепями.
58. Анализ систем управления механическими цепями.
59. Анализ гидроконтрольной системы методом аналогии.
60. Приводы микроперемещений. Обоснование и примеры применения.

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)
Технология машиностроения	ТМ	Нет И.В. Царенко	

Библиотека ГГТУ им.П.Д.Павлова