

Энгельсский технологический институт (филиал) Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.35 «Металлорежущие станки».

Направления подготовки

15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств"

Профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 6 з.е.

в академических часах: 216 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Металлорежущие станки» направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020г. № 1044.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Оборудование и технологии обработки материалов» от «13» июня 2024 г., протокол № 11.

И.о. заведующего кафедрой



/Тихонов Д.А./

подпись

Ф.И.О.

**одобрена** на заседании УМКН «20» июня 2024 г., протокол № 5.

Председатель УМКН



/Тихонов Д.А./

подпись

Ф.И.О.

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б.1.1.35 «Металлорежущие станки» являются изучение конструкции элементов и агрегатов современных металлорежущих станков и освоение методов и приемов, необходимых для проведения наладки, проектирования и ремонта как отдельных узлов, так и целых станочных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б.1.1.35 «Металлорежущие станки» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» направления 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", профиль «Технология машиностроения».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ПК-2 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Способен осваивать, применять и эксплуатировать различное технологическое оборудование машиностроительных производств	<b>Знать:</b> область применения, общие принципы работы различного оборудования, технологические возможности станков и станочных комплексов, схемы построения средств контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием; перечень основных документов и содержание разделов для технологического оборудования машиностроительной отрасли; содержание основных этапов работы с оборудованием: ввод в эксплуатацию, подготовку к выполнению основных технологических операций, порядок работ по поддержанию показателей работы оборудования на необходимых уровнях; состав количественных и качественных показателей на основании которых формируется потребность в технологическом оборудовании. <b>Уметь:</b> анализировать кинематические и

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		<p>гидравлические схемы оборудования, чертежи узлов и агрегатов оборудования; определять технико-экономическую целесообразность использования конкретного типа оборудования для решения технологических задач; использовать информацию из документации на оборудование для оценки применимости его к решению конкретных производственных задач; определять потребность в оборудовании определенного типа для выполнения технологических операций; извлекать из технологической документации на производство изделий информацию о необходимом для реализации техпроцесса оборудовании (его номенклатуре и количестве единиц каждого наименования).</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы с технической документацией на оборудование, навыками составления руководств, инструкций и др. документов для организации рациональной эксплуатации оборудования; навыками сравнения альтернативных вариантов укомплектования производства технологическим оборудованием и технико-экономического обоснования выбора оптимального варианта.</p>
<p>ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>	<p>ИД- 3опк -7Способен участвовать в разработке технической документации модернизации и разработки механизмов и узлов металлорежущих станков</p>	<p><b>Знать:</b>состав комплектов конструкторской документации на разработку и модернизацию отдельных узлов и механизмов металлорежущего оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b>анализировать исходные данные для проектирования, рассчитывать, проектировать и оформлять готовые результаты проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения расчетов усилий, моментов и других параметров при разработке и модернизацию отдельных узлов и механизмов металлорежущего оборудования.</p>
<p>ПК-2. Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической</p>	<p>ИД- 4пк -2 Выбирает средства технологического оснащения, режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники</p>	<p><b>Знать:</b>область применения, общие принципы работы металлорежущих станков и станочных комплексов, режущий инструмент и технологическую оснастку для эффективной работы технологического оборудования машиностроительных производств</p> <p><b>Уметь:</b>выбирать средства технологического оснащения, режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации технологических процессов</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.		использованием современных информационных ресурсов <b>Владеть:</b> навыками работы с металлорежущими станками, навыками установки и наладки средств технологического оснащения, режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы *очная форма обучения*

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		6 сем.	7 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	96	32	64
• занятия лекционного типа,	48	16	32
• занятия семинарского типа:			
практические занятия	48	16	32
лабораторные занятия	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	120	40	80
– курсовая работа (проект)		-	+
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		(6 сем.)	(7 сем.)
Объем дисциплины в зачетных единицах	6	2	4
Объем дисциплины в акад. часах	216	72	144

#### *заочная форма обучения*

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		8 сем.	9 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	30	10	20
• занятия лекционного типа,	12	4	8
• занятия семинарского типа:	-	-	-
практические занятия	18	6	12
лабораторные занятия	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	186	62	124
– курсовая работа (проект)			+
- контрольная работа		+	-

3.Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		Зачет	Экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	6	2	4
Объем дисциплины в акад. часах	216	72	144

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Металлорежущий станок как система.**

Классификация станков по целевому назначению. Классификация станков по степени специализации. Техничко-экономические показатели станков. Экономическая эффективность и производительность. Гибкость, универсальность и серийность.

#### **Тема 2. Движения в металлорежущих станках.**

Способы образования поверхностей на металлорежущих станках. Понятие производящих линий и методы их образования. Исполнительные движения рабочих органов металлорежущих станков. Показатели точности металлорежущего оборудования.

#### **Тема 3. Токарная группа станков.**

Токарно-винторезный станок. Токарный программный станок. Токарный станок повышенной точности для нарезания резьб. Токарно-револьверные станки. Токарные автоматы. Токарно-карусельные станки. Тенденции развития современных станков токарной группы.

#### **Тема 4. Сверлильно - расточная группа станков.**

Вертикально-сверлильные станки. Радиально-сверлильные станки. Горизонтально-расточные станки. Координатно-расточные станки. Тенденции развития современных станков расточной группы.

#### **Тема 5. Фрезерная группа станков.**

Консольно-фрезерные станки. Бесконсольные и продольно-фрезерные станки. Обрабатывающие центры на основе фрезерных станков.

#### **Тема 6. Станки для обработки абразивным инструментом.**

Способы формообразования с использованием абразивного инструмента. Круглошлифовальные станки, Внутришлифовальный станок, Плоскошлифовальные станки: кинематика, основные узлы и органы управления, гидросистема. Резьбошлифовальные станки.

#### **Тема 7. Зубообрабатывающие станки.**

Методы формообразования элементов зубчатого зацепления. Зубодолбежные станки, Зубофрезерные станки. Станки для чистовой обработки зубьев.

#### **Тема 8. Специализированные и специальные станки.**

**Тема 9. Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения.**

Новые конструкционные и обрабатываемые материалы. Новые базовые

технологии. Прогресс систем управления станками. Новые экономические требования.

**Тема 10.** Проектирование главного привода станков.

Диапазоны регулирования. Ряды нормальных чисел. Виды приводов главного движения. Построение структурных сеток и графиков частот. Частные случаи конструкции главного привода.

**Тема 11.** Проектирование приводов подачи.

Виды приводов подач, особенности. Приводы со ступенями возврата. Механизмы Нортон и меандр. Использование гитар сменных колес, кулачковых механизмов. Использование рычажных механизмов.

**Тема 12.** Гидропривод станочного оборудования.

Технико-экономические показатели, область применения. Силовые установки, исполнительные механизмы. Гидроаппараты программных и следящих систем.

**Тема 13.** Электроавтоматика и элементы систем управления.

Эволюция систем управления. Датчики (измерительные преобразователи). Исполнительные элементы. Элементы управления.

**Тема 14.** Системы автоматического регулирования в станках.

Система автоматического контроля и система автоматического управления. Асинхронные управляемые двигатели. Схемы управления двигателем постоянного тока. Фазовое управление, частотно-импульсное и широтно-импульсное управление. Инверторное управление асинхронным двигателем. Сервопривод с аналоговым интерфейсом. Сервопривод с цифровым интерфейсом.

**Тема 15.** Системы программного управления, адаптивные системы.

Система позиционного управления. Система контурного управления. Универсальные системы на базе ЭВМ. Системы путевого управления. Понятие об адаптивных системах управления.

## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	<b>Тема 1.</b> Металлорежущий станок как система.	2		1	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
2.	<b>Тема 2.</b> Движения в металлорежущих станках.	2		1	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
3.	<b>Тема 3.</b> Токарная группа станков.	8	8	6	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
4.	<b>Тема 4.</b> Сверлильно - расточная группа станков.	4		6	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
5.	<b>Тема 5.</b> Фрезерная группа станков.	4	8	4	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
6.	<b>Тема 6.</b> Станки для обработки абразивным инструментом.	6		8	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
7.	<b>Тема 7.</b> Зубообрабатывающие станки.	4	8	8	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
8.	<b>Тема 8.</b> Специализированные и специальные станки.	2		6	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
9.	<b>Тема 9.</b> Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения.	2		4	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
10.	<b>Тема10.</b> Проектирование главного привода станков.	4	16	24	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
11.	<b>Тема 11.</b> Проектирование приводов подачи.	1		8	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
12.	<b>Тема 12.</b> Гидропривод станочного оборудования.	1		8	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
13.	<b>Тема 13.</b> Электроавтоматика и элементы систем управления.	2	8	12	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
14.	<b>Тема 14.</b> Системы автоматического регулирования в станках.	2		12	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
15.	<b>Тема 15.</b> Системы программного управления, адаптивные системы.	4		12	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
	<b>Итого:</b>	48	48	120	



**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	<b>Тема 1.</b> Металлорежущий станок как система.	0,5		3,5	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
2.	<b>Тема 2.</b> Движения в металлорежущих станках.	0,5		3,5	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
3.	<b>Тема 3.</b> Токарная группа станков.	0,5	3,0	10,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
4.	<b>Тема 4.</b> Сверлильно - расточная группа станков.	0,5		8,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
5.	<b>Тема 5.</b> Фрезерная группа станков.	0,5	3,0	8,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
6.	<b>Тема 6.</b> Станки для обработки абразивным инструментом.	0,5		10,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
7.	<b>Тема 7.</b> Зубообрабатывающие станки.	0,5		11,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
8.	<b>Тема 8.</b> Специализированные и специальные станки.	0,5		8,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
9.	<b>Тема 9.</b> Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения.	0,5		6,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
10.	<b>Тема10.</b> Проектирование главного привода станков.	2,5	10,0	36,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
11.	<b>Тема 11.</b> Проектирование приводов подачи.	1,0		14,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
12.	<b>Тема 12.</b> Гидропривод станочного оборудования.	1,0		10,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
13.	<b>Тема 13.</b> Электроавтоматика и элементы систем управления.	1,0	2,0	20,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
14.	<b>Тема 14.</b> Системы автоматического регулирования в станках.	1,0		20,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
15.	<b>Тема 15.</b> Системы программного управления, адаптивные системы.	1,0		18,0	ИД-1опк-3 ИД-3опк-7 ИД-4пк-2
	<b>Итого:</b>	12	18	186	

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	<b>Тема 3.</b> Токарная группа станков.	Изучение конструкции, настройки токарного станка мод 16К20.	8		3
2.	<b>Тема 5.</b> Фрезерная группа станков.	Изучение конструкции, настройки фрезерного станка 6Н81 и делительной головки УДГ 160.	8		3
3.	<b>Тема 7.</b> Зубообрабатывающие станки.	Изучение конструкции, настройки зубофрезерного станка 532.	8		-
4.	<b>Тема10.</b> Проектирование главного привода станков.	Диапазоны регулирования. Ряды нормальных чисел. Построение структурных сеток и графиков частот. Использование вариаторов и серводвигателей. Силовые расчеты элементов трасмиссии.	16		10
5.	<b>Тема 13.</b> Электроавтоматика и элементы систем управления.	Разработка релейно-контактных схем управления электродвигателями (реверсивными, с ограничением перемещения). Реализация в электросхемах защитных ограничений и аварийных контуров.	8		2
	Итого:		48		18

### 5.4. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	<b>Тема 1.</b> Металлорежущий станок как система.	Самостоятельная работа студентов в рамках данного курса предполагает углубленное изучение с использованием рекомендованных методических материалов отдельных разделов курса, самостоятельное знакомство с примерами практической реализации технических решений в современном станкостроении, призванными обеспечить современный уровень производительности труда, степень автоматизации и уровень надежности станочного оборудования.  Проверка выполнения заданий, предусмотренных планом самостоятельной работы студента, производится путем проведения студентами докладов в аудитории с привлечением иллюстрационного материала, в т.ч. и мультимедийного. Контроль СРС при промежуточной аттестации проводится по результатам опросов студентов, а критерием качественной работы при этом является способность давать развернутые ответы, подкрепленные примерами, которые во время аудиторных занятий не рассматривались.	1		3,5
2.	<b>Тема 2.</b> Движения в металлорежущих станках.		1		3,5
3.	<b>Тема 3.</b> Токарная группа станков.		6		10,0
4.	<b>Тема 4.</b> Сверлильно - расточная группа станков.		6		8,0
5.	<b>Тема 5.</b> Фрезерная группа станков.		4		8,0
6.	<b>Тема 6.</b> Станки для обработки абразивным инструментом.		8		10,0
7.	<b>Тема 7.</b> Зубообрабатывающие станки.		8		11,0
8.	<b>Тема 8.</b> Специализированные и специальные станки.		6		8,0
9.	<b>Тема 9.</b> Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения.		4		6,0
10.	<b>Тема 10.</b> Проектирование главного привода станков.		24		36,0
11.	<b>Тема 11.</b> Проектирование приводов подачи.		8		14,0
12.	<b>Тема 12.</b> Гидропривод станочного оборудования.		8		10,0
13.	<b>Тема 13.</b> Электроавтоматика и элементы систем управления.		12		20,0
14.	<b>Тема 14.</b> Системы автоматического регулирования в станках.		12		20,0
15.	<b>Тема 15.</b> Системы программного управления, адаптивные системы.		12		18,0
	<b>Итого:</b>		120	186	

## **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

## **7. Курсовая работа**

В ходе изучения дисциплины учебным планом предусмотрена курсовая работа. Тема «Проектирование главного привода металлорежущего станка» (в соответствии с таблицей вариантов).

В ходе выполнения курсовой работы по данной дисциплине студенты выполняют анализ кинематической структуры коробки скоростей металлорежущего станка по соответствующему заданию. В процессе проектирования студент должен:

1. Ознакомиться с технической документацией на аналог проектируемого станка.
2. Составить уравнение кинематического баланса главного привода.
3. Построить картину частот вращения.
4. Для заданного по условию (см. табл.) значения частоты вращения шпинделя рассчитать действующие на всех промежуточных валах коробки скоростей крутящие моменты.
5. Для заданного по условию промежуточного вала составить расчетную схему действующих усилий (крутящие и изгибающие моменты, реакции опор) с построением эпюр. Выполнить проверочный расчет на прочность этого вала при совместном действии крутящих и изгибающих моментов, учитывая характер нагружения (знакопеременные нагрузки).
6. Выполнить проверочный расчет на прочность по контактным и изгибным напряжениям зубьев шестерен, установленных на проверяемом валу.
7. Выполнить проверочный расчет долговечности подшипников на проверяемом валу.
8. Выполнить графическую часть проекта в соответствии с ЕСКД в объеме одного листа формата А1 с изображением развертки коробки скоростей от основания до верхней крышки и спецификации.
9. Оформить пояснительную записку по ГОСТ 7.32-81

Исходными данными для проектирования являются:

1. Варианты заданий (см. табл.)
2. Техническая документация (паспорт и руководство по эксплуатации) на аналог проектируемого станка.

№ п/п	Наименование темы	Параметры привода	
		$n_{шп}$ , об/мин	№ оси
1.	Проектирование привода горизонтально-фрезерного станка	160	II
2.	Проектирование привода высокоскоростного горизонтально-фрезерного станка	400	III
3.	Проектирование привода вертикально-фрезерного станка	160	II
4.	Проектирование привода высокоскоростного вертикально-фрезерного станка	1000	III
5.	Проектирование привода горизонтально-фрезерного станка с бесступенчатым регулированием	250 (II*)	III
6.	Проектирование привода высокоскоростного горизонтально-фрезерного станка с бесступенчатым регулированием	400 (I)	II
7.	Проектирование привода вертикально-фрезерного станка с бесступенчатым регулированием	250 (I)	III
8.	Проектирование привода высокоскоростного вертикально-фрезерного станка с бесступенчатым регулированием	350 (II)	II
9.	Проектирование привода горизонтально-фрезерного станка	400	III
10.	Проектирование привода вертикально-фрезерного станка	500	II

\* - I – диапазон низких скоростей; II – диапазон высоких скоростей

## **8. Курсовой проект**

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения*

## 10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации<sup>1</sup>

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### Вопросы для зачета

1. Металлорежущий станок как система. Основные узлы станка.
2. Классификация станков по целевому назначению.
3. Классификация станков по степени специализации.
4. Техничко-экономические показатели станков. Экономическая эффективность и производительность.
5. Резервы повышения производительности металлорежущего оборудования.
6. Гибкость, универсальность и серийность. Области экономической эффективности различных типов металлорежущих станков с учетом типа производства.
7. Показатели точности металлорежущего оборудования.
8. Способы образования поверхностей на металлорежущих станках. Понятие производящих линий и методы их образования.
9. Исполнительные движения рабочих органов металлорежущих станков.
10. Токарно-винторезный станок. Основные узлы и органы управления.
11. Токарный программный станок. Основные узлы и органы управления.
12. Токарно-винторезный станок. Кинематика привода главного движения.
13. Токарно-винторезный станок. Кинематика привода подач.
14. Токарный программный станок. Структура и особенности кинематики.
15. Токарный станок повышенной точности для нарезания резьб. Особенности кинематической структуры.
16. Токарно-револьверные станки. Область применения, особенности рабочего цикла, Основные узлы и органы управления.
17. Токарные автоматы. Расположение основных элементов формообразующей системы.
18. Токарные автоматы. Кинематика главного привода.
19. Токарные автоматы. Кинематика привода подач.
20. Токарные автоматы. Привод вспомогательных движений.
21. Токарно-карусельные станки. Область применения, варианты компоновки, основные узлы и органы управления.
22. Токарно-карусельные станки. Кинематика главного привода.
23. Токарно-карусельные станки. Кинематика привода подач.

---

<sup>1</sup> В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

24. Тенденции развития современных станков токарной группы: использование приводного инструмента, увеличение количества осей, модульная структура.
25. Вертикально-сверлильные станки. Основные узлы и органы управления.
26. Радиально-сверлильные станки. Варианты компоновки, основные узлы и органы управления.
27. Кинематика вертикально-сверлильного станка.
28. Кинематическая схема радиально-сверлильного станка.
29. Горизонтально-расточные станки. Основные узлы и органы управления.
30. Горизонтально-расточные станки. Кинематика главного привода.
31. Горизонтально-расточные станки. Кинематика привода подач (анализ одной из кинематических цепей).
32. Тенденции развития современных станков расточной группы.
33. Координатно-расточные станки. Особенности кинематики и системы позиционирования.
34. Консольно-фрезерные станки. Главный привод.
35. Консольно-фрезерные станки. Привод подачи.
36. Бесконсольные и продольно-фрезерные станки.
37. Обрабатывающие центры на основе фрезерных станков.
38. Способы формообразования с использованием абразивного инструмента.
39. Круглошлифовальные станки. Основные узлы и органы управления.
40. Круглошлифовальные станки. Кинематическая схема.
41. Круглошлифовальные станки. Основные функции гидросистемы станка.
42. Внутришлифовальный станок. Структура рабочего цикла, кинематика.
43. Плоскошлифовальные станки. Основные узлы и органы управления. Кинематика.
44. Гидросистема плоскошлифовального станка.
45. Резьбошлифовальные станки. Особенности кинематики с механическими связями и электрическими связями.

### **Вопросы для экзамена**

1. Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения. Новые конструкционные и обрабатываемые материалы.
2. Тенденции и предпосылки к созданию станков нового поколения. Новые базовые технологии. Прогресс систем управления станками. Новые экономические требования.
3. Главный привод. Техничко-экономические показатели конструкции. Диапазоны регулирования. Ряды нормальных чисел.



4. Виды приводов главного движения. Достоинства и недостатки, область применения различных конструкций.
5. Определение параметров кинематики главного привода. Построение структурных сеток и графиков частот.
6. Частные случаи конструкции главного привода. Использование переборов и многоскоростных электродвигателей.
7. Частные случаи конструкции главного привода. Использование вариаторов и серводвигателей.
8. Частные случаи конструкции главного привода. Кинематика сложных структур.
9. Приводы подач металлорежущих станков. Виды приводов, особенности. Пример.
10. Приводы подач металлорежущих станков. Приводы со ступенями возврата. Механизмы Нортонa и меандр.
11. Приводы подач металлорежущих станков. Использование гитар сменных колес, кулачковых механизмов.
12. Приводы подач металлорежущих станков. Использование рычажных механизмов.
13. Гидропривод станочного оборудования. Техничко-экономические показатели, область применения.
14. Обобщенная схема гидропривода. Силовые установки, исполнительные механизмы.
15. Гидроаппараты программных и следящих систем. Дросселирующие распределители.
16. Гидроаппараты программных и следящих систем. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением.
17. Гидроаппараты программных и следящих систем. Электродгидравлические шаговые приводы (вращательного и поступательного перемещения).
18. Гидроаппараты программных и следящих систем. Широкодиапазонные цифровые гидроприводы.
19. Гидроприводы специальных станочных механизмов. Гидроприводы возвратно поступательного перемещения (реверса).
20. Гидроприводы специальных станочных механизмов. Гидроприводы ступенчатого регулирования скорости.
21. Гидроприводы специальных станочных механизмов. Гидроприводы цикловых устройств.
22. Гидроприводы специальных станочных механизмов. Гидроприводы уравнивания и зажима.
23. Электроавтоматика и системы управления станками. Эволюция систем управления.
24. Автоматизированные системы управления. Система автоматического контроля и система автоматического управления.

25. Автоматизированные системы управления. Системы автоматического регулирования. Понятие о следящих и адаптивных системах.
26. Элементы систем управления станками. Классификация датчиков(измерительных преобразователей).
27. Элементы систем управления станками. Электроконтактные и индуктивные датчики.
28. Элементы систем управления станками. Вращающиеся трансформаторы и индуктосины.
29. Элементы систем управления станками. Фотоэлектрические датчики (линейные и круговые, инкрементальные и абсолютные).
30. Элементы систем управления станками. Датчики скорости и усилия.
31. Элементы систем управления станками. Исполнительные элементы, виды, основные требования, область применения, достоинства и недостатки.
32. Системы автоматического регулирования скорости станков. Функциональная схема сервопривода с аналоговым интерфейсом.
33. Системы автоматического регулирования скорости станков. Функциональная схема сервопривода с цифровым интерфейсом.
34. Системы автоматического регулирования скорости станков. Силовая часть схемы управления двигателем постоянного тока. Фазовое управление, частотно-импульсное и широтно-импульсное управление.
35. Системы автоматического регулирования скорости станков. Асинхронные управляемые двигатели. Достоинства и недостатки.
36. Системы автоматического регулирования скорости станков. Инверторное управление асинхронным двигателем.
37. Системы ЧПУ. Классификация.
38. Системы ЧПУ. Система позиционного управления.
39. Системы ЧПУ. Система контурного управления.
40. Системы ЧПУ. Универсальные системы на базе ЭВМ.
41. Системы путевого управления.
42. Понятие об адаптивных системах управления.

### **Тестовые задания по дисциплине**

Для проведения контроля уровня освоения знаний студентов имеется тестовый комплект программы АСТ-тест для межсессионной и итоговой аттестации.

## ***11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)***

### **11.1. Рекомендуемая литература:**

1. Седых, Л. В. Прогрессивное технологическое оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Седых. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 95 с. — 978-5-906953-37-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78522.html> (<https://e.lanbook.com/book/108067>)

2. Авраимова Т. М. Металлорежущие станки. Том 1: учебник. - Москва: Машиностроение, 2012 - . Металлорежущие станки. Том 1 / Авраимова Т. М. - 2012. - 608 с. - ISBN 978-5-94275-594-2 : Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755942.html>

3. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. Том 2 [Текст] : учебник. - Москва : Машиностроение, 2012 - .Металлорежущие станки. Том 2 / Бушуев В. В. - 2012. - 586 с. - ISBN 978-5-94275-595-9 : Б. ц. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755959.html>

4. Расчет, моделирование и конструирование приводов металлорежущих станков : учебное пособие / составители А. Ф. Денисенко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 182 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111649.html>

5. Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90916.html>

6. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167414> (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Вивденко, Ю. Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники : учебное пособие / Ю. Н. Вивденко. — Москва : Машиностроение, 2006. — 559 с. — ISBN 5-217-03334-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/724>

8. Оборудование машиностроительных предприятий: Учебник / А. Г. Схир- тладзе, В. И. Выходец, Н. И. Никифоров, Я. Н. Отений / ВолгГТУ, Волгоград, 2005. — 128 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/802/45802/files/kti47.pdf>

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=1742&rashirenie=pdf>

9. Оборудование машиностроительных предприятий: Учебник / А. Г. Схир- тладзе, В. И. Выходец, Н. И. Никифоров, Я. Н. Отений / ВолгГТУ, Волгоград, 2005. – 128 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/802/45802/files/kti47.pdf>

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=1742&rashirenie=pdf>

10. Белов А. В., Богданов Е. П., Привалов Н. И., Шеин А. А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛЕЙ: Краткий курс лекций / ВолгГТУ, Волгоград, 2005. – 119 с. – Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=1751&rashirenie=pdf> , <http://window.edu.ru/resource/807/45807/files/kti52.pdf>

11. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-89838-539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7009.html>

12. Чёсов, Ю. С. Кинематический расчет привода главного движения металлорежущих станков : учебное пособие / Ю. С. Чёсов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-2307-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45098.html>

## **11.2. Периодические издания**

*не используются*

## **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*не используются*

## **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Металлорежущие станки» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=174> ссылка на страницу дисциплины

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

## **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. ЭБС «Лань»

3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

### **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
2. ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
3. ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
4. международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
5. международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.
6. Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx> )

## **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

*не используются*

### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*не используются*

### **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

*Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-*

*библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.*

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**


#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.**

Укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: оснащена 12 компьютерами и сервером с подключением к сети Интернет с необходимым программным обеспечением и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. ПО: Операционные системы Microsoft – договор № 46038/CAM 1664/74 от 24.03.2014г.; MSDNAcademicAlliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer, CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, SystemsManagementServer) договор № 46038/CAM 1664/74 от 24.03.2014г.; Система трехмерного моделирования Компас-3D – договор № ТЛ 0700072 от 13.06.2007г.; Система автоматизированного проектирования Mathcad – договор № 20070905 от 04.10.2007г.; Windows XP – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Windows Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; SQL Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; Microsoft Office 2007/2003 – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Microsoft Office 2010 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.

Рабочую программу составил, к.т.н.  М.В. Стекольников

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /