

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декаан ФМАТ


« 21 » 02



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Прогрессивные конструкции станков
и станочных комплексов»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____  / С.Н. Яценко /

И. о. зав. кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____  / М.Н. Краснова /

Руководитель ОПОП _____  / М.Н. Краснова /

Воронеж 2023

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Изучение материалов по современным прогрессивным конструкциям станочного оборудования, тенденции их развития, области рационального применения в машиностроительном производстве.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоить основные направления развития станочного оборудования во взаимосвязи с современными методами обработки и технологической оснасткой.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прогрессивные конструкции станков и станочных комплексов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прогрессивные конструкции станков и станочных комплексов» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-9 – Способен устанавливать потребность и основные требования к организационной оснастке, нестандартному оборудованию, средствам автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-9	знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства
	уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов; анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков
	владеть методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Прогрессивные конструкции станков и станочных комплексов» составляет 4 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	8		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	30	18	12		
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет	нет		
Лабораторные работы (ЛР)	42	18	24		
Самостоятельная работа	72	36	36		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой	+; +	+	+		
Общая трудоемкость	час	144	72	72	
	зач. ед.	4	2	2	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9	10		
Аудиторные занятия (всего)	14	8	6		
В том числе:					
Лекции	6	4	2		
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет	нет		
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4		
Самостоятельная работа	122	60	62		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой	8	4	4		
Общая трудоемкость	час	144	72	72	
	зач. ед.	4	2	2	

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Компоновка станков с ЧПУ	Типовые компоновки станков с ЧПУ, их особенности. Структурный анализ базовых компоновок станков. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение. Особенности выбора компоновок.	2	-	-	6	8
2	Структура станков с ЧПУ	Основные особенности и области использования станков с параллельной кинематикой и станков с гибридной компоновкой. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности. Агрегатирование в станках с ЧПУ. Создание гибких производственных модулей и систем. Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей.	2	-	-	6	8
3	Кинематика станков с ЧПУ	Классификация движений в станках. Кинематическая цепь главного движения. Кинематические схемы станков. Кинематические схемы станков с ЧПУ. Передаточные отношения в станках. Установочные перемещения. Делительные и вспомогательные движения	2	-	2	5	9

		в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках. Качество механической обработки в автоматизированном производстве.					
4	Конструктивные особенности станков с ЧПУ	Станины: типы, конструкция, основные требования. Направляющие станков с ЧПУ: назначение, классификация, критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности. Несущие системы станков. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные особенности и формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.	4	-	4	5	13
5	Компоновка шпиндельных узлов станков с ЧПУ	Шпиндельные группы в станке: компоновка шпиндельных узлов, назначение, основные требования и конструкции. Опоры шпинделей: основные виды и требования. Расчет шпинделей. Ходовые винты и гайки. Наладка и настройка станка.	2		4	5	11
6	Виды и расчет приводов станков с ЧПУ	Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей.	4	-	8	5	17

		Виды и назначение приводов главного движения. Требования к приводам главного движения для станков с ЧПУ. Асинхронные электродвигатели, регулируемые приводы главного движения. Выбор привода главного движения. Расчет привода главного движения.					
7	Классификация систем управления станков с ЧПУ	Системы ручного, механического и гидравлического управления станками, их основные характеристики. Электрические и пневматические системы управления станком. Числовое программное управление станком, его задачи и функции. Выбор систем управления станком.	2	-	-	4-	6
8	Конструкция и технические характеристики современного станочного оборудования	<p>Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями.</p> <p>Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80.</p> <p>Конструкция, технические характеристики автомата продольного точения Серия F4 (MAIER).</p> <p>Конструкция, технические характеристики токарного центра с двумя револьверными головками ТТС 300-52 (SPINNER)</p> <p>Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уровня автоматизации: плоскошлифовальный станок 1224CNC (E-TECH),</p>	12	-	24	36	72

		круглошлифовальный станок с ЧПУ EGP-2050 CNC (E-TECH). Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.					
Итого			30	-	42	72	144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Компоновка станков с ЧПУ	Типовые компоновки станков с ЧПУ, их особенности. Структурный анализ базовых компоновок станков. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение. Особенности выбора компоновок.	0,5	-	1	10	11,0
2	Структура станков с ЧПУ	Основные особенности и области использования станков с параллельной кинематикой и станков с гибридной компоновкой. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности. Агрегатирование в станках с ЧПУ. Создание гибких производственных модулей и систем. Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей.		-	-	5	5,5
3	Кинематика станков с ЧПУ	Классификация движений в станках. Кинематическая цепь главного движения. Кинематические схемы станков. Кинематические схемы станков с ЧПУ. Передаточные отношения в		0,5	-	-	9

		станках. Установочные перемещения. Делительные и вспомогательные движения в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках. Качество механической обработки в автоматизированном производстве.					
4	Конструктивные особенности станков с ЧПУ	Станины: типы, конструкция, основные требования. Направляющие станков с ЧПУ: назначение, классификация, критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности. Несущие системы станков. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные особенности и формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.	1	-	2	9	12
5	Компоновка шпиндельных узлов станков с ЧПУ	Шпиндельные группы в станке: компоновка шпиндельных узлов, назначение, основные требования и конструкции. Опоры шпинделей: основные виды и требования. Расчет шпинделей. Ходовые винты и гайки. Наладка и настройка станка.	0,5	-	-	9	9,5
6	Виды и расчет приводов станков с ЧПУ	Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подачи. Структура привода подачи. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подачи как мехатронная си-	1	-	1	9	11

		<p>стема. Методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей.</p> <p>Виды и назначение приводов главного движения. Требования к приводам главного движения для станков с ЧПУ. Асинхронные электродвигатели, регулируемые приводы главного движения. Выбор привода главного движения. Расчет привода главного движения.</p>					
7	Классификация систем управления станков с ЧПУ	<p>Системы ручного, механического и гидравлического управления станками, их основные характеристики. Электрические и пневматические системы управления станком. Числовое программное управление станком, его задачи и функции. Выбор систем управления станком.</p>	0,5	-	-	9	9,5
8	Конструкция и технические характеристики современного станочного оборудования	<p>Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями.</p> <p>Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80.</p> <p>Конструкция, технические характеристики автомата продольного точения Серия F4 (MAIER).</p> <p>Конструкция, технические характеристики токарного центра с двумя револьверными головками ТТС 300-52 (SPINNER)</p> <p>Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уров-</p>	2	-	4	62	68

		ня автоматизации: плоскошлифовальный станок 1224CNC (E-TECH), круглошлифовальный станок с ЧПУ EGP-2050 CNC (E-TECH). Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.					
		Итого, 9 семестр	4	-	4	60	68
		Итого, 10 семестр	2		4	62	68
		Зачет и зачет с оценкой	-	-	-	-	8
		Всего	6	-	8	122	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Проектирование токарного центра с широкими технологическими возможностями.
2. Проектирование токарного центра с дополнительными двумя-тремя револьверными головками.
3. Проектирование фрезерного пятиосевого обрабатывающего центра.
4. Проектирование продольно-фрезерного обрабатывающего центра.
5. Проектирование плоскошлифовального станка с логическим управлением.
6. Проектирование кругло-шлифовального станка.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 7 и 8 семестре для очной формы обучения и в 9 и 10 семестре для заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 7 и 8 семестре для очной формы обучения и в 9 и 10 семестре для заочной формы обучения.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-9	знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов; анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подачи, направляющих, несущих систем станков	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 7 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по системе:

«зачтено»

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-9	знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства	Задание (вопросы теории)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе на 100-70 %	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе, менее 70 %
	уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов; анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков	Задание (выполнение лабораторных работ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе на 100-70 %	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе, менее 70 %
	владеть методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования	Задание (защита лабораторных работ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе на 100-70 %	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе, менее 70 %

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 8 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре по системе:

«отлично»,
 «хорошо»,
 «удовлетворительно»,
 «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-9	знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства	Аттестационное задание (вопросы)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов; анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подачи, направляющих, несущих систем станков	Аттестационное задание (стандартная задача)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования	Аттестационное задание (прикладная задача в предметной области)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач *Очная форма обучения – 7 семестр. Заочная форма обучения 9 семестр*

1. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа вал-шестерня
2. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа шток
3. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа основание
4. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа поршень
5. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа фланец
6. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа втулка
7. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа шкив.
8. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа рычаг.
9. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа шестерня.
10. Выбрать средства технологического оснащения и средства автоматизации для реализации технологических процессов механической обработки деталей типа вал.

Очная форма обучения – 8 семестр. Заочная форма обучения 10 семестр

1. Разработать компоновку токарного обрабатывающего центра для реализации групповой обработки деталей.

2. Разработать компоновку многоцелевого сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра для реализации групповой обработки деталей.

3. Разработать компоновку продольного обрабатывающего центра для реализации групповой обработки деталей.

4. Разработать компоновку фрезерно-расточного обрабатывающего центра для реализации групповой обработки деталей.

5. Разработать компоновку вертикального фрезерного обрабатывающего центра для реализации групповой обработки деталей.

6. Разработать компоновку автомата продольного точения для реализации групповой обработки деталей.

7. Разработать компоновку токарного центра с двумя револьверными головками для реализации групповой обработки деталей.

8. Разработать компоновку токарного центра с тремя револьверными головками для реализации групповой обработки деталей.

9. Разработать компоновку плоскошлифовального станка с ЧПУ для реализации групповой обработки деталей.

10. Разработать компоновку внутришлифовального станка с ЧПУ для реализации групповой обработки деталей.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач *Очная форма обучения – 7 семестр. Заочная форма обучения 9 семестр*

Выполнить задачу применительно к производственной ситуации, заданной преподавателем:

1. Подобрать конкретную модель станка для выполнения требуемого объема работ.
2. Охарактеризовать назначение станка, его технологические возможности.
3. Изучить технические характеристики станка.
4. Охарактеризовать компоновку станка, его кинематику.
5. Выполнить анализ конструкции станка
6. Выполнить анализ структуры станка.
7. Определить формообразующие движения станка.
8. Охарактеризовать конструктивные особенности приводов станка, включая привод главного движения.
9. Охарактеризовать систему управление станком, ЧПУ станком.

Очная форма обучения – 8 семестр. Заочная форма обучения 10 семестр

Выполнить задачу, используя полученные задания применительно к заданной по варианту модели станка:

1. Технические характеристики станка.
2. Технологические возможности станка. Принцип работы станка в целом. Рабочие формообразующие движения.
3. Перечень основных узлов станка. Их назначение. Принцип работы каждого узла.

4. Конструкция детали-представителя, обработка которой максимально полно характеризует возможности станка.
5. Маршрут обработки детали.
6. Возможность дополнительной комплектации станка.
7. Принципиальная конструкция устройств дополнительной комплектации и их принцип работы.
8. Возможность встраивания станка в автоматизированные ячейки разных уровней.
9. Режущий инструмент, применяемый при обработке детали-представителя, его типы и конструкции.
10. Средства контроля и диагностики для различных операций технологического процесса.
11. Установочные приспособления, применяемые на станке.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Очная форма обучения – 7 семестр. Заочная форма обучения 9 семестр

1. Типовые компоновки станков. Структурный анализ базовых компонентов станков.
2. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков.
3. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение.
4. Особенности компоновок станков с ЧПУ. Выбор компонентов.
5. Основные особенности и области использования станков с параллельной кинематикой и станков с гибридной компоновкой.
6. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и более степенями подвижности.
7. Создание гибких производственных модулей и систем.
8. Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей.
9. Классификация движений в станках.
10. Кинематические схемы станков. Кинематические схемы станков с ЧПУ. Передаточные отношения в станках.
11. Установочные перемещения. Делительные и вспомогательные движения в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках.
12. Станины: типы, конструкция, основные требования.
13. Направляющие станков с ЧПУ: назначение, классификация, критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.
14. Несущие системы станков. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные особенности и формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.
15. Шпиндельные группы в станке: компоновка шпиндельных узлов, назначение, основные требования и конструкции.

16. Опоры шпинделей: основные виды и требования. Расчет шпинделей.
17. Ходовые винты и гайки.
18. Наладка и настройка станка.
19. Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подач. Структура привода подач.
20. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Методы расчёта приводов подач.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой
Очная форма обучения – 8 семестр. Заочная форма обучения 10 семестр

1. Типовые компоновки станков. Структурный анализ базовых компоновок станков.
2. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков.
3. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение.
4. Особенности компоновок станков с ЧПУ. Выбор компоновок.
5. Основные особенности и области использования станков с параллельной кинематикой и станков с гибридной компоновкой.
6. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и более степенями подвижности.
7. Создание гибких производственных модулей и систем.
8. Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей.
9. Классификация движений в станках.
10. Кинематические схемы станков. Кинематические схемы станков с ЧПУ. Передаточные отношения в станках.
11. Установочные перемещения. Делительные и вспомогательные движения в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках.
12. Станины: типы, конструкция, основные требования.
13. Направляющие станков с ЧПУ: назначение, классификация, критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.
14. Несущие системы станков. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные особенности и формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.
15. Шпиндельные группы в станке: компоновка шпиндельных узлов, назначение, основные требования и конструкции.
16. Опоры шпинделей: основные виды и требования. Расчет шпинделей.
17. Ходовые винты и гайки.
18. Наладка и настройка станка.
19. Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подач. Структура привода подач.

20. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подачи как мехатронная система. Методы расчёта приводов подачи.

21. Выбор двигателей. Виды и назначение приводов главного движения.

22. Требования к приводам главного движения для станков с ЧПУ.

23. Выбор привода главного движения. Расчет привода главного движения.

24. Классификация систем управления. Системы ручного, механического и гидравлического управления станками, их основные характеристики.

25. Электрические и пневматические системы управления станком.

26. Числовое программное управление станком, его задачи и функции. Выбор систем управления станком.

27. Промышленные транспортеры и конвейеры: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве.

28. Промышленные роботы и манипуляторы, грузоподъемные машины: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве.

29. Автоматические поворотные и зажимные устройства.

30. Автоматические устройства смены заготовок и инструментов.

31. Многопозиционные револьверные головки.

32. Приводы подачи и приводы вращения револьверных головок.

33. Инструментальные магазины. Механизмы смены инструмента.

34. Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями.

35. Конструкция, технические характеристики фрезерных пятиосевых обрабатывающих центров.

36. Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80.

37. Конструкция, технические характеристики автомата продольного точения Серия F4 (MAIER).

38. Конструкция, технические характеристики токарного центра с двумя револьверными головками TTC 300-52 (SPINNER)

39. Конструкция, технические характеристики плоскошлифовального станка 1224CNC (E-TECH)

40. Конструкция, технические характеристики кругло-шлифовального станка с ЧПУ EGP-2050 CNC (E-TECH).

41. Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрены следующие формы контроля:

- для очной формы обучения **зачет** в 7 семестре, **зачет с оценкой** в 8 семестре;

- для заочной формы обучения **зачет** в 9 семестре, **зачет с оценкой** в 10 семестре.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе и сдавшие текущую аттестацию

Для промежуточной аттестации в форме зачета разработан фонд оценочных средств в форме Заданий, каждое из которых содержит два теоретических вопроса и вопрос по темам выполняемых лабораторных работ. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами. Наибольшее количество набранных баллов - 15.

По результатам зачета ставятся оценки.

1. «Зачтено» ставится в том случае, если обучающийся набрал от 8 до 15 баллов.
2. «Не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся набрал менее 8 баллов.

Фонд оценочных средств зачета с оценкой разработан в форме Аттестационных заданий, каждое из которых содержит 2 вопроса по теоретической части дисциплины, стандартную и прикладную задачи. Правильный ответ на каждый вопрос Аттестационного задания оценивается 5 баллами, правильно решенная стандартная или прикладная задача оценивается 10 баллами. Наибольшее количество набранных баллов – 30.

По результатам зачета с оценкой ставятся оценки:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Компоновка станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
2	Структура станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос

3	Кинематика станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
4	Конструктивные особенности станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
5	Компоновка шпиндельных узлов станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
6	Виды и расчет приводов станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
7	Классификация систем управления станков с ЧПУ	ПК-9	Задание, зачет, устный опрос
8	Конструкция и технические характеристики современного станочного оборудования	ПК-9	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Защита выполненной лабораторной работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме лабораторной работы.

Ответы на теоретические вопросы во время зачета осуществляются с использованием компьютера или на бумажном носителе. Время подготовки ответов – 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы зачета с оценкой отслеживаются навыки проведения анализа конструкции, характеристик станка, возможностей его модернизации или дополнительной комплектации для обработки группы деталей. Время подготовки ответов на вопросы зачета с оценкой отводится 30 минут. Затем преподавателем осуществляется проверка выполненного задания и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы, либо на бумажном носителе. Время решения стандартных задач - 40 мин. Затем преподавателем осуществляется их проверка и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы, либо на бумажном носителе. Время выполнения прикладных задач - 40 минут. Затем преподавателем осуществляется их проверка и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебник / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2014. – 224 с.

2. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Схиртладзе. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 459 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/37830>

3. Пачевский, В. М. Оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, С.Н. Яценко, А.В. Демидов, С.Л. Новокшенов. – Электрон. текстовые и граф. данные (2,4 Мб). – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM): цв. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

4. Пачевский, В.М. [и др.]. ГПС. Конструкторско–технологическое обеспечение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, С.В. Сафонов, С.Н. Яценко, М.Н. Краснова; ФГБОУ ВО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан. (1,2 Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2015. – с.– 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. Новокшенов, С.Л. Оборудование машиностроительных производств: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Новокшенов, С.Н. Яценко. – Электрон. текстовые и граф. данные. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

6. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: OCP.PDF. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

NX Academic Perpetual License

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используются аудитории кафедры АОМП 01.5/1, 01.10/1, в которых находится оборудование, наглядные пособия, плакаты.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе 01.6/1 или в лаборатории 01.1/1, в которых находятся:

- современное станочное, инструментальное и метрологическое оборудование, приспособления;
- материалы для визуализации механической обработки;
- компьютеры для разработки, проектирования и оформления конструкторско-технологической документации;
- интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire; проектор;
- мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125, ноутбук;
- видеоролики и видеоматериалы по материалам дисциплины.

ОАО Корпорация НПО «РИФ», 394006, г. Воронеж, ул. Дорожная, д. 17/2:

- обрабатывающие центры токарной и фрезерной группы;
- программируемые системы станков.

БОНПК «Авиаперспектива»:

- инновационные учебные классы с возможностью визуализации объектов машиностроительного производства;
обрабатывающие центры, станки с ЧПУ.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прогрессивные конструкции станков и станочных комплексов» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков проектирования с помощью САПР, выбора оборудования в автоматизированном производстве. Занятия проводятся путем решения конкретных задач на лабораторных работах.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на

	<p>рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.</p> <p>За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.</p>
<p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы.</p> <p>Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заве- дующего ка- федрой, ответ- ственной за ре- ализацию ОПОП
1			
2			
3			