

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Ряжских

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Оборудование автоматизированных
машиностроительных производств»

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 2018 г.

Автор программы  / Яценко С. Н. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства  / Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП  / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- формирование знаний конструкций основных узлов, механизмов и компоновок современных станков;
- изучение методов расчета, проектирования и конструирования характерных узлов и подсистем станков.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоение материалов о конструкциях и технических возможностях современных металлообрабатывающих станков, а также о взаимосвязи характеристик приводов и систем управления с параметрами наиболее важных узлов современных станков, взаимосвязи компоновок станков с параметрами основных систем;
- приобрести практические навыки проектирования основных узлов, механизмов и отдельных деталей современных металлообрабатывающих станков и знания о критериях и значении качества обработки в автоматизированном производстве.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оборудование автоматизированных машиностроительных производств» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Оборудование автоматизированных машиностроительных производств» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства

Знать методы расчёта и оптимизацию основных узлов: приводов главного движения и подач, направляющих, несущих систем
Знать преимущества, значение и основные требования к качеству обработки в автоматизированном производстве
Уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов, технологических процессов изготовления изделий
Уметь анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков; конструировать наиболее важные системы станков
Владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства
Владеть методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Оборудование автоматизированных машиностроительных производств» составляет 5 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)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	42	18	24		
Самостоятельная работа	81	72	9		
Курсовой проект	-	-	-		
Контрольная работа	-	-	-		
Вид промежуточной аттестации – зачет, экзамен	+; 27	зачет	экзамен		
Общая трудоемкость, часов	180	108	72		
Зачетных единиц	5	3	2		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа	153	153			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	9	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

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	Практикан	Ла б. зан.	СРС	Всего, час
1	Компоновка станков	Типовые компоновки станков. Структурный анализ базовых компоновок станков. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение. Особенности компоновок станков с ЧПУ. Особенности выбора компоновок. 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.	2	-	-	20	22

		Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей. 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 в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках. Качество механической обработки в автоматизированном производстве.					
2	Конструкции основных узлов станков	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. 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.	4	-	-	20	24
3	Приводы и системы управления станков	Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подачи. Структура привода подачи. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический	6	-	-	20	26

		привод подач как мехатронная система. Методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей. 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. Классификация систем управления. 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.					
4	Современные конструкции металлообрабатывающего оборудования	Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями. Конструкция, технические характеристики фрезерных пятиосевых обрабатывающих центров. Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80. Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уровня автоматизации. Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.	6	-	18	12	36
		<i>Итого, 7 семестр</i>	18	-	18	72	108

4	Современные конструкции металлообрабатывающего оборудования	Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями. Конструкция, технические характеристики фрезерных пятиосевых обрабатывающих центров. Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80. Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уровня автоматизации. Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.	10	-	18	9	37
5	Вспомогательное оборудование и вспомогательные устройства современных станков	Промышленные транспортеры, конвейеры, промышленные роботы и манипуляторы, грузоподъемные машины: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве. Автоматические поворотные и зажимные устройства. Автоматические устройства смены заготовок и инструментов. Многопозиционные револьверные головки. Приводы подач и приводы вращения револьверных головок. Инструментальные магазины. Механизмы смены инструмента.	2	-	6	-	8
		<i>Итого, 7 семестр</i>	18	-	18	72	108
		<i>Итого, 8 семестр</i>	12	-	24	9	45
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	27
		Итого	30	-	42	81	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наимено- вание те- мы	Содержание раздела	Ле кци и	Пр акт . зан .	Ла б. зан .	СР С	Все го, час
1	Компо- новка станков	Типовые компоновки станков. Структурный анализ базовых компоновок станков. Особенности компоновки однопозиционных и многопозиционных станков. Основные требования к компоновке станка и их обеспечение. Особенности компоновок станков с ЧПУ. Особенности выбора компоновок. 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. 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 в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках. Качество механической обработки в автоматизированном производстве.	1		-	35	36
2	Конструк-	Станины: типы, конструкция,	2		-	35	37

	ции ос- новных узлов станков	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. 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.					
3	Приводы и системы управления станков	Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подачи. Структура привода подачи. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подачи как мехатронная система. Методы расчёта приводов подачи. Выбор двигателей. 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.	1		2	30	33

		Классификация систем управления. 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.					
4	Современные конструкции металлообрабатывающего оборудования	Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями. Конструкция, технические характеристики фрезерных пятиосевых обрабатывающих центров. Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80. Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уровня автоматизации. Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.	2		8	30	40
5	Вспомогательное оборудование и вспомогательные устройства современных станков	Промышленные транспортеры, конвейеры, промышленные роботы и манипуляторы, грузоподъемные машины: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве. Автоматические поворотные и зажимные устройства. Автоматические устройства смены заготовок и инструментов. Многопозиционные револьверные головки. Приводы подач и приводы вращения ре-	-		2	23	25

		вольверных головок. Инструментальные магазины. Механизмы смены инструмента.					
		<i>Итого, 8 семестр</i>	6	-	12	153	171
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	9
		Итого	6	-	12	153	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Проектирование промышленного робота для выполнения определенной задачи.
2. Проектирование токарного центра с широкими технологическими возможностями.
3. Проектирование токарного центра с дополнительными двумя-тремя револьверными головками.
4. Проектирование фрезерного пятиосевого обрабатывающего центра.
5. Проектирование продольно-фрезерного обрабатывающего центра.
6. Проектирование плоскошлифовального станка с логическим управлением.

5.3 Перечень практических работ

Практические работы не предусмотрены учебным планом.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Выполнение курсовой работы не предусмотрено учебным планом.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольной работы. Тематика контрольной работы «Оборудование автоматизированного машиностроительного производства».

Основные задачи контрольной работы:

1. Описать компоновку заданного станка, его технические характеристики.
2. Кинематика станка и передаточные отношения в станке.
3. Основные движения в станке, формообразование поверхностей заданной детали на станке, маршрут ее обработки.
4. Система управления станком.
5. Виды используемого инструментального оснащения станка.

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-4	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
	Знать методы расчёта и оптимизацию основных узлов: приводов главного движения и подачи, направляющих, несущих систем	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
	Знать преимущества, значение и основные требования к качеству обработки в автоматизированном производстве	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, технологических процессов изготовления изделий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			мах	
	Уметь анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков; конструировать наиболее важные системы станков	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками наладки, настройки, регулирования, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение прикладных 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	Решение практических 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 по системе:

«зачтено»

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------

ПК-4	Знать критерии работоспособности и особенности конструкций наиболее характерных узлов, механизмов и подсистем станков автоматизированного производства; методы расчёта и оптимизацию основных узлов: приводов главного движения и подач, направляющих, несущих систем; преимущества, значение и основные требования к качеству обработки в автоматизированном производстве	Задание на зачет	Выполнение задания на 100-70 %	Невыполнение задания, или выполнение, менее чем на 70 %
	Уметь выполнять анализ технологических возможностей станков и станочных комплексов, технологических процессов изготовления изделий; анализировать компоновки станков, рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков; конструировать наиболее важные системы станков	Задание на зачет	Выполнение задания на 100-70 %	Невыполнение задания, или выполнение, менее чем на 70 %
	Владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства; методами проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем станков, модернизации существующего станочного оборудования	Задание на зачет	Выполнение задания на 100-70 %	Невыполнение задания, или выполнение, менее чем на 70 %

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 8 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 7 семестре по системе:

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

Ком- петен- ция	Результаты обучения, характеризующие сфор- мированность компетен- ции	Крите- рии оцени- вания	Отлич- но	Хоро- шо	Удовл	Не- удовл
ПК-4	Знать критерии работоспособно- сти и особенности кон- струкций наиболее харак- терных узлов, механизмов и подсистем станков авто- матизированного произ- водства; методы расчёта и оптимизацию основных узлов: приводов главного движения и подач, направ- ляющих, несущих систем; преимущества, значение и основные требования к ка- честву обработки в автома- тизированном производ- стве	Экзамене- ционное за- дание	Выпол- нение те- ста на 90- 100%	Выпол- нение задания на 80- 90%	Выпол- нение задания на 70- 80%	В зада- нии ме- нее 70% правиль- ных от- ветов
	Уметь выполнять анализ техно- логических возможностей станков и станочных ком- плексов, технологических процессов изготовления изделий; анализировать компоновки станков, рас- считывать конструкции современных приводов подач, направляющих, не- сущих систем станков; конструировать наиболее важные системы станков	Экза- мена- цион- ное за- дание	Выпол- нение теста на 90-100%	Вы- полне- ние зада- ния на 80- 90%	Вы- полне- ние за- дания на 70- 80%	В зада- нии ме- нее 70% правиль- ных от- ветов
	Владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания техниче- ских средств и систем управления автоматизи- рованного производства; методами проектирования и конструирования от- дельных узлов и подси-	Экза- мена- цион- ное за- дание	Выпол- нение теста на 90-100%	Вы- полне- ние зада- ния на 80- 90%	Вы- полне- ние за- дания на 70- 80%	В зада- нии ме- нее 70% правиль- ных от- ветов

	стем станков, модернизации существующего станочного оборудования					
--	--	--	--	--	--	--

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 практических заданий для решения прикладных задач

Практическое задание 1

Выполнить прикладную 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.
12. Видеоролик (по возможности), иллюстрирующий работу станка или другого станка той же группы и типа.

Перечень моделей станков:

1. Пятиосевой обрабатывающий центр 30HVV (MATEC)
2. Портальный 5-ти осевой обрабатывающий центр 40P (MATEC)
3. Продольный обрабатывающий центр SBM 2000L (FEELER)
4. Горизонтальный фрезерно-расточной обрабатывающий центр HM-180MM (LAZZATI)
5. Горизонтальный фрезерно-расточной обрабатывающий центр HB-130T (LAZZATI)
6. Горизонтальный обрабатывающий центр SHM 800L (FEELER)
7. Горизонтальный фрезерно-расточной обрабатывающий центр 11030R (FEELER)

8. Вертикальный фрезерный обрабатывающий центр U3-1520 (SPINNER)
9. Вертикальный фрезерный обрабатывающий центр MVC-1000A (SPINNER)
10. Вертикальный сверлильно-фрезерный обрабатывающий центр TV-510A (FEELER)
11. Автомат продольного точения Серия D (MAIER)
12. Автомат продольного точения Серия F4 (MAIER)
13. Прутковый автомат с ЧПУ для крупносерийного производства LNT-36S (LICO)
14. Токарный высокоточный станок с наклонной станиной SB-32 (SPINNER)
15. Токарный центр с направляющими скольжения TC-400 (SPINNER)
16. Токарный центр с двумя револьверными головками TTC 300-52 (SPINNER)
17. Токарный центр с тремя револьверными головками TD-65 Triplex (SPINNER)
18. Вертикальный токарный центр FVT-600 (FEELER)
19. 5-осевой универсальный заточной станок с ЧПУ TG-5plus
20. Плоскошлифовальный станок 1224CNC (E-TECH)
21. Плоскошлифовальный станок 3248 CNC (E-TECH)
22. Плоскошлифовальный станок ESG-1632(A) (E-TECH)
23. Внутришлифовальный станок с ЧПУ EGI-1548 CNC (E-TECH)
24. Внутришлифовальный станок с ЧПУ EGM-500 CNC (E-TECH)
25. Круглошлифовальный станок с ЧПУ EGP-2050 CNC (E-TECH)
26. Бесцентровошлифовальный станок ECG-1206S CNC (E-TECH)

Практическое задание 2

Выполнить прикладную задачу применительно к заданной производственной ситуации:

1. Подобрать конкретную модель промышленного робота для выполнения требуемого объема работ.
2. Определить его назначение и технологические возможности.
3. Изучить технические характеристики.
4. Классифицировать робот выбранной модели по всей совокупности классификационных признаков.

Определить все возможные движения робота и суммарное количество степеней его подвижности.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 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. Формообразующие движения в станках, методы формообразования поверхностей.
8. Классификация движений в станках.
9. Кинематические схемы станков. Кинематические схемы станков с ЧПУ. Передаточные отношения в станках.
10. 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.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Установочные перемещения. Делительные и вспомогательные движения в станках. Движения управления. Автоматизация движений в станках.
2. Станины: типы, конструкция, основные требования.
3. Направляющие станков с ЧПУ: назначение, классификация, критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.
4. Несущие системы станков. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные особенности и формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.

5. Шпиндельные группы в станке: компоновка шпиндельных узлов, назначение, основные требования и конструкции.
6. Опоры шпинделей: основные виды и требования. Расчет шпинделей.
7. Ходовые винты и гайки.
8. Наладка и настройка станка.
9. Основные требования, конструктивные особенности приводов. Электромеханический привод подач. Структура привода подач.
10. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Методы расчёта приводов подач.
11. Выбор двигателей. Виды и назначение приводов главного движения.
12. Требования к приводам главного движения для станков с ЧПУ.
13. Выбор привода главного движения. Расчет привода главного движения.
14. Классификация систем управления. Системы ручного, механического и гидравлического управления станками, их основные характеристики.
15. Электрические и пневматические системы управления станком.
16. Числовое программное управление станком, его задачи и функции. Выбор систем управления станком.
17. Промышленные транспортеры и конвейеры: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве.
18. Промышленные роботы и манипуляторы, грузоподъемные машины: технологические возможности, назначение и применение в автоматизированном производстве.
19. Автоматические поворотные и зажимные устройства.
20. Автоматические устройства смены заготовок и инструментов.
21. Многопозиционные револьверные головки.
22. Приводы подач и приводы вращения револьверных головок.
23. Инструментальные магазины. Механизмы смены инструмента.
24. Конструкция, технические характеристики токарных станков с широкими технологическими возможностями.
25. Конструкция, технические характеристики фрезерных пятиосевых обрабатывающих центров.
36. Конструкция, технические характеристики фрезерно-расточного обрабатывающего центра DMU-80.
37. Конструкция, технические характеристики шлифовальных станков высокого уровня автоматизации.
38. Конструкция, технические характеристики заточных станков высокого уровня.

7.2.4 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе и положительную оценку по текущей аттестации.

Зачет проводится путем организации опроса в устной или письменной форме. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета разработан в форме заданий, каждое из которых содержит два вопроса из теоретической части дисциплины и задание по темам выполненных лабораторных работ. Каждый правильный ответ на вопрос теории оценивается 10 баллами, правильно выполненное задание оценивается 10 баллами.

Наибольшее количество набранных баллов - 30. По результатам зачета выставляются оценки:

1. «Зачтено» ставится, если обучающийся набрал от 16 до 30 баллов.
2. «Не зачтено» ставится, если обучающийся набрал менее 16 баллов.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из экзаменационных заданий, в каждое из которых включены 2 вопроса из теоретической части дисциплины и 2 индивидуальных практических задания. Каждый правильный ответ на вопрос теории оценивается 5 баллами, каждое правильно выполненное практическое задание оценивается 10 баллами. Наибольшее количество набранных баллов – 30.

По результатам экзамена выставляются 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, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Компоновка станков	ПК-4	Задание – устный опрос, зачет; Экзаменационное задание - устный опрос, оценка.
2	Конструкции основных узлов станков	ПК-4	Задание – устный опрос, зачет; Экзаменационное задание - устный опрос, оценка.
3	Приводы и системы управления станков	ПК-4	Задание – устный опрос, зачет; Экзаменационное задание - устный опрос, оценка.
4	Современные конструкции металлообрабатывающего оборудования	ПК-4	Задание – устный опрос, зачет; Экзаменационное задание – устный опрос, оценка.

5	Вспомогательное оборудование и вспомогательные устройства современных станков	ПК-4	Экзаменационное задание – устный опрос, оценка.
---	---	------	---

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 характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

На зачете осуществляется опрос по изученным разделам дисциплины, отслеживаются навыки выполнения расчетов, проектирования или модернизации отдельных механизмов станочного оборудования, вспомогательных устройств, выбора автоматизированной системы управления производственным процессом. Время подготовки ответов на зачете – 40 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка выполненного задания, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Экзамен проводится путем организации устного и письменного опроса обучающегося по экзаменационным заданиям с выполнением определенных практических задач, расчетов и чертежей на компьютере или на бумажном носителе.

На подготовку ответов на вопросы теоретической части дисциплины отводится 30 минут, затем экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных практических заданий осуществляется, либо при помощи компьютерной системы, либо на бумажном носителе. Время выполнения практических заданий - 40 минут. Затем экзаменатором 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

Основная литература

1. 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>

2. Пачевский, В. М. Оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, С.Н. Яценко, А.В.

Демидов, С.Л. Новокщенов. – 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>

3. Новокщенов, С.Л. Оборудование машиностроительных производств: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Новокщенов, С.Н. Яценко. – Электрон. текстовые и граф. данные. – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM): цв. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

Дополнительная литература

4. Пачевский, В.М. [и др.]. Металлорежущие станки. Ч.1: Кинематика и исполнительные механизмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, Л.А. Федотова. . – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. Трофимов, В.В. [и др.]. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Трофимов, В.Т. Трофимов, Ю.В. Трофимов; ГОУ ВПО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВ-ПОВГТУ, 2008. – 111 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. Пачевский, В.М. Металлорежущие станки: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, Л.А. Федотова, В.Н. Старов, М.В. Кондратьев, Э.М. Янцов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. – 327 с. – 1 диск. – 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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы №01.01/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521

Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель-

Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин-

Станок плоскошлифовальный-

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125-

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard-

Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45-

Учебный настольный фрезерный станок-

Компьютер в составе: «ВаРИАНт-Стандарт»-

Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770-

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Оборудование автоматизированных машиностроительных производств» 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 выполнения анализа конструкции станков, их модернизации, 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 экзамене.

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 к данной лабораторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания; подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы и курсовой проект. 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	