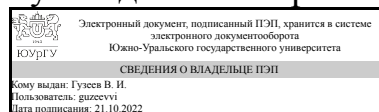


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



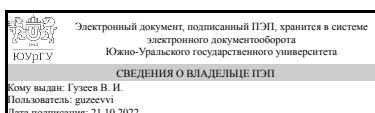
В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением
для направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

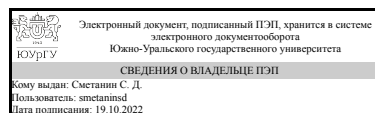
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Д. Сметанин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины – познакомить магистрантов с основными направлениями, методологией и содержанием прикладных исследований в области станкостроения, с использованием ЭВМ при проведении расчетных и экспериментальных исследований станков. Кроме того, преподавание дисциплины должно раскрывать взаимосвязь различных отраслей науки и техники, и показать влияние новейших достижений на исследование и развитие металлорежущего оборудования. Задачами дисциплины являются: – получение знаний о преимуществах инноваций в машиностроении; тенденциях развития машиностроения в разных областях; критериях оценки эффективности, качества машиностроения; требованиях к машиностроительному производству; методам проектирования и измерения в машиностроении; – умение разрабатывать технические задания на современное машиностроительное производство; использовать программные пакеты для анализа и синтеза разработки; выполнять постановку задач для разработчиков; использовать все известные источники технической и научной информации для развития машиностроения. – развитие навыков разработки технических заданий; текстовой документации машиностроения; использования компьютеров для проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Процесс конструирования станочного оборудования. Основные этапы конструирования станков. Выбор технических характеристик станков. Проектирование привода главного движения. Диапазоны регулирования привода главного движения. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование скоростей. Определение мощности электродвигателя. Переключение скоростей в приводе. Особенности расчета привода главного движения. Шпиндельные узлы станков. Основные проектные критерии. Конструкции шпиндельного узла и факторы, ее определяющие. Материалы и термообработка шпинделей. Опоры шпиндельных узлов. Типовые схемы шпиндельных узлов на опорах качения. Выбор подшипников качения, жесткость, точность тепловыделение в них. Подшипники скольжения. Гидродинамические подшипники, конструкция системы питания, особенности расчета и проектирования. Подшипники с воздушной смазкой. Магнитные опоры. Приводы подач станков. Основные проектные критерии. Структура привода подач. Основные зависимости для расчета привода. Выбор типа двигателя и тягового устройства. Передача винт-гайка качения, конструкция, регулировка, расчет передачи. Направляющие станков. Основные проектные критерии. Классификация направляющих, формы поперечных сечений. Направляющие скольжения, особенности конструкции, материалы, расчет. Направляющие качения, классификация, расчет направляющих. Роликовые опоры, их регулировка. Комбинированные направляющие, основные разновидности. Направляющие жидкостного трения: гидродинамические, гидростатические, с воздушной смазкой. Зажимные устройства для направляющих.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
---------------------------------	------------------------

ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований	Знает: - Существующие методы анализа и синтеза конструкций; - Основные этапы разработки конструкторской документации и классификацию параметров и показателей технологического оборудования; Умеет: - Формулировать цели и задачи на проектирование в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; Имеет практический опыт: - Навыками формулирования технического задания на проектирование технических объектов;
ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий, технологических процессов и производств, с использованием современных цифровых системы автоматизированного проектирования, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств	Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении, 1.Ф.02 Технологические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 82,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	8	8

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	97,5	97,5
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции, лабораторные работы и практические занятия	73,5	73,5
Подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к экзамену	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	2,5	2,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Процесс конструирования станочного оборудования	15	3	12	0
2	Основные узлы станков	27	3	12	12
3	Изучение работы систем оборудования	38	2	16	20

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные этапы конструирования станков	3
2	2	Особенности конструкции шпиндельных узлов, приводов главного движения и подачи	2
3	2	Особенности конструкции несущей системы и вспомогательных механизмов	1
4	3	Системы управления оборудованием	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Использование физико-технических эффектов при конструировании	4
2	1	Моделирования профиля зубчатого колеса, получаемого зубодолблением	4
3	1	Учет метода формообразования при конструировании станков	4
4	2	Функциональное конструирование шпиндельного узла для повышения статической жесткости	4
5	2	Проектирование механизма микроперемещений станка	4
6	2	Проектирование совмещенного привода главного движения и круговой подачи станка	4
7	3	Моделирование механизма подачи прутка токарного станка	4
8	3	Моделирование траектории движения промышленного робота	4
9	3	Моделирование роликового конвейера транспортирования заготовок	4
10	3	Моделирование механизма зажима инструмента в шпинделе фрезерного станка	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Изучение несущих систем и направляющих станков	4
2	2	Изучение приводов главного движения и подачи станков	4
3	2	Изучение механизмов смены инструмента	4
4	3	Изучение зажимных и фиксирующих устройств станков	4
5	3	Изучение настройки передаточных функций приводов электромеханических систем	4
6	3	Изучение работы электроавтоматики станков	4
7	3	Изучение существующих систем управления двигателями станков	4
8	3	Изучение конструкции и циклограммы работы механизма смены инструментов фрезерного станка	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции, лабораторные работы и практические занятия	1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 1 Ч. 1 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальности "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проникова. - М.: Издательство МГТУ: Машиностроение, 1995. - 367,[2] с. ил. 2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 2 Ч. 2 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальностям "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проникова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 319 с. ил.	1	73,5
Подготовка к лабораторным работам	Мазеин, П.Г. Электроавтоматика станков с ЧПУ: учебное пособие к лабораторной работе / П.Г. Мазеин, С.Р. Сайфутдинов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 91 с.	1	8

подготовка к экзамену	Крутов В.Н. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении. 2011	1	16
-----------------------	--	---	----

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Бонус	Бонус	-	9	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен
2	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	8	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижения 60 - 100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Билет содержит два вопроса, сформированных по изучаемому в течение семестра материалу. После подготовки отвечает преподавателю. Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: 4 балла - студент показывает глубокое знание рассматриваемого вопроса, свободно оперирует данными, легко отвечает на уточняющие вопросы; 3 балла - студент показывает	экзамен

						знание рассматриваемого вопроса, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на уточняющие вопросы; 2 балла - студент показывает слабое знание рассматриваемого вопроса, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на уточняющие вопросы; 1 балл - студент показывает слабое знание рассматриваемого вопроса, затрудняется отвечать на уточняющие вопросы; 0 баллов - студент затрудняется отвечать на вопрос, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 8.	
3	1	Текущий контроль	Защита практических занятий за первую половину семестра	1	10	Защита каждого практического занятия осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждое занятие - 2.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Защита практических занятий за вторую половину семестра	1	10	Защита каждого практического занятия осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждое занятие - 2.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Защита комплекса	1	4	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. При	экзамен

			лабораторных работ 1-2			оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждую работу - 2.	
6	1	Текущий контроль	Защита комплекса лабораторных работ 3-4	1	4	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждую работу - 2.	экзамен
7	1	Текущий контроль	Защита комплекса лабораторных работ 5-6	1	4	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждую работу - 2.	экзамен
8	1	Текущий	Защита	1	4	Защита лабораторной работы	экзамен

	контроль	комплекса лабораторных работ 7-8		осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 1 балл – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 0 баллов – задание не представлено на проверку или имеет существенные ошибки. Максимальное количество баллов за каждую работу - 2.
--	----------	----------------------------------	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. На экзамен отводится 30 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ОПК-1	Знает: - Существующие методы анализа и синтеза конструкций; - Основные этапы разработки конструкторской документации и классификацию параметров и показателей технологического оборудования;	+	+	+	+	+				+	+
ОПК-1	Умеет: - Формулировать цели и задачи на проектирование в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: - Навыками формулирования технического задания на проектирование технических объектов;	+	+	+	+	+	+	+			
ПК-2	Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;	+	+	+	+					+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 1 Ч. 1 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальности "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проникова. - М.: Издательство МГТУ: Машиностроение, 1995. - 367,[2] с. ил.
2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 2 Ч. 2 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальностям "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проникова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. СТИН
2. Технология машиностроения
3. Металлообработка
4. Вестник машиностроения

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мазеин, П.Г. Электроавтоматика Станков с ЧПУ//П.Г.Мазеин, С.Р. Сайфутдинов, -Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 92 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мазеин, П.Г. Электроавтоматика Станков с ЧПУ//П.Г.Мазеин, С.Р. Сайфутдинов, -Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 92 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крутов В.Н. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении. 2011 https://e.lanbook.com/book/169148

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. -NX Nastran(бессрочно)
3. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	118 (1)	Учебные станки с ЧПУ с компьютерными имитаторами, стенд с электроавтоматикой, роботизированный сборочный стенд с техническим зрением и транспортно-накопительной системой
Лабораторные занятия	118а (1)	Макеты производственных станков, разрезы и механизмы станков и роботов
Практические занятия и семинары	202 (1)	Персональные компьютеры с установленным ПО