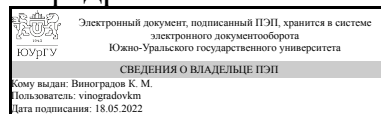


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



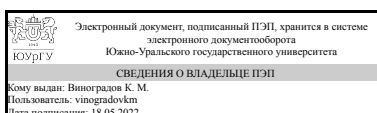
К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Оборудование киберфизических систем
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Киберфизические системы и технологии в машиностроении
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

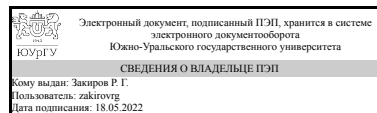
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Р. Г. Закиров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подробное ознакомление с важнейшими видами машиностроительного оборудования и привития навыков в области их проектирования, в вопросах формообразования и эксплуатации. Кроме того, преподавание указанной дисциплины должно раскрыть взаимосвязь различных отраслей науки и техники и показать влияние и развитие металлорежущего оборудования. Задачами изучения дисциплины являются: – освоение конструкции и кинематики большого многообразия существующих типов металлорежущего оборудования, его классификации, принципа работы, взаимосвязи всех формообразующих движений, устройства важнейших узлов и систем автоматического управления, в том числе, числового и микропроцессорного управления станками и промышленными роботами; – освоение основ конструирования, исследования и эксплуатации станков; – умение настраивать и налаживать оборудование с использованием современных средств вычислительной техники.

Краткое содержание дисциплины

Промышленное станочное оборудование является неотъемлемой и весьма значимой частью современных машиностроительных производств, без которого невозможно совершенствование технологий обработки изделий. В свою очередь, эксплуатация и модернизация оборудования возможна лишь при наличии инженерных кадров, обладающих знаниями, умениями, навыками по данной дисциплине. Дисциплина знакомит студентов с такими вопросами как общие сведения о станках и их основных технико-экономических параметрах, основными элементами и механизмами кинематических цепей, станками для обработки тел вращения, отверстий и призматических деталей, станками для абразивной обработки. зубо-и резьбообрабатывающими станками и станками с ЧПУ, промышленными роботами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
ПК-6 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации,	Знает: - Методику расчета основных характеристик элементов гибких производственных систем. Умеет: - Производить расчеты основных

модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники	характеристик элементов гибких производственных систем. Имеет практический опыт: - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей элементов гибких производственных систем.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Процессы и операции формообразования, Режущий инструмент, Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств	Проектирование киберфизических систем, Проектирование производственных систем, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Технологическое обеспечение киберфизических систем, Координатно-измерительная техника в машиностроении, Технология автоматизированного машиностроения, Практикум по технологии автоматизированного машиностроения, Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Практикум по оборудованию киберфизических систем, Размерно-точностное проектирование, Цифровой контроль изделий машиностроения, Проектирование гибких автоматизированных производств

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

Дисциплина	Требования
Процессы и операции формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения. Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной

	поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения. Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения.
Режущий инструмент	Знает: – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента. Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.
Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств	Знает: - Понятие искусственного интеллекта;- Примеры решения задач методами машинного обучения. Умеет: - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта. Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 66,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64

Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	77,5	77,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	16	16
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	61,5	61.5
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	Технико-экономические показатели станков	8	4	0	4
2	Основные элементы и механизмы кинематических цепей	8	8	0	0
3	Станки для обработки тел вращения, отверстий, плоскостей	18	14	0	4
4	Станки для абразивной обработки	4	4	0	0
5	Зубо- и резьбообрабатывающие станки	10	6	0	4
6	Станки с ЧПУ	6	6	0	0
7	Промышленные роботы	10	6	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технико-экономические показатели станков	4
2	2	Механизмы изменения передаточных отношений и преобразования вращательного движения в поступательное, несущая система станков.	4
3	2	Механизмы обгона, прерывистых движений, дифференциальные и гидравлические механизмы станков	4
4	3	Токарные станки	4
5	3	Сверлильные и расточные станки	3
6	3	Фрезерные станки	4
7	3	Строгальные, долбежные, протяжные станки	3
8	4	Шлифовальные и заточные станки	4
9	5	Зубо- и резьбообрабатывающие станки	6
10	6	Станки с ЧПУ	6
11	7	Промышленные роботы	3
12	7	Схваты промышленных роботов	3

5.2. Практические занятия, семинары

1	6	Текущий контроль	T1	8	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. Предоставляется 2 попытки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен
2	6	Текущий контроль	T2	8	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. Предоставляется 2 попытки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен
3	6	Текущий контроль	T3	8	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. Предоставляется 2 попытки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен
4	6	Текущий контроль	T4	8	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. Предоставляется 2 попытки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен
5	6	Текущий контроль	T5	8	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. Предоставляется 2 попытки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен

6	6	Текущий контроль	ПР1	10	10	Практическая работа (лабораторная работа). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - работа выполнена в срок, оформление качественное, все задания выполнены верно – 10 баллов; - работа выполнена в срок, оформление качественное, задания выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - все задания выполнены без грубых ошибок при качественном оформлении, но работа сдана не в установленный срок или в заданиях грубые ошибки (1-2) – 6 баллов; - в заданиях имеются грубые ошибки (1-2), оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в работе есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов. Предоставляется 2 попытки.	экзамен
7	6	Текущий контроль	ПР2	20	10	Практическая работа (лабораторная работа). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - работа выполнена в срок, оформление качественное, все задания выполнены верно – 10 баллов; - работа выполнена в срок, оформление качественное, задания выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - все задания выполнены без грубых ошибок при качественном оформлении, но работа сдана не в установленный срок или в заданиях грубые ошибки (1-2) – 6 баллов; - в заданиях имеются грубые ошибки (1-2), оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в работе есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов. Предоставляется 2 попытки.	экзамен
8	6	Текущий контроль	ПР3	30	10	Практическая работа (лабораторная работа). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	экзамен

						<p>результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - работа выполнена в срок, оформление качественное, все задания выполнены верно – 10 баллов; - работа выполнена в срок, оформление качественное, задания выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - все задания выполнены без грубых ошибок при качественном оформлении, но работа сдана не в установленный срок или в заданиях грубые ошибки (1-2) – 6 баллов; - в заданиях имеются грубые ошибки (1-2), оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в работе есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов. Предоставляется 2 попытки.</p>	
11	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	30	<p>Выполнение экзаменационного задания промежуточной аттестации необязательно. Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование и решение задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 час. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 30.</p>	экзамен
12	6	Бонус	Бонус	-	15	<p>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). Победа в олимпиаде. Первые 3 места - 15 баллов; попадание в 10 призовых мест - 10 баллов. Участие - 5 баллов.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент может улучшить свой рейтинг, выполнив экзаменационное задание промежуточной аттестации.	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	11	12		
ПК-1	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: - Определять возможности технологического оборудования;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;								+	+	+		+
ПК-6	Знает: - Методику расчета основных характеристик элементов гибких производственных систем.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: - Производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем.								+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей элементов гибких производственных систем.											+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. «Вестник машиностроения»
2. «СТИН»
3. «Технология машиностроения»
4. «Технология металлов»
5. «Металлообработка»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Попов, Л.М. Схваты промышленных роботов: Учеб. пособие для курсового проектирования / Л.М. Попов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Попов, Л.М. Схваты промышленных роботов: Учеб. пособие для курсового проектирования / Л.М. Попов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / Т.М. Авраимова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой, С.И. Досько; под редакцией В.В. Бушуева. – Москва: Машиностроение, [б. г.]. – Том 1 – 2011. – 608 с. https://e.lanbook.com/book/3316
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло, В.М. Макаров. – Москва: Машиностроение, [б. г.]. – Том 2 – 2011. – 586 с. https://e.lanbook.com/book/3317
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Афанасенков, М.А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Metallорежущие станки: учебник для вузов / М.А. Афанасенков, Ю.М. Зубарев, Е.В. Моисеева; Под редакцией Ю.М. Зубарева. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с. https://e.lanbook.com/book/180776
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы: учебное пособие / А.Ю. Выжигин. – Москва: Машиностроение, 2012. – 288 с. https://e.lanbook.com/book/63217
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сибикин, М. Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник / М. Ю. Сибикин. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 308 с. https://e.lanbook.com/book/151077
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Сергеев, С. В. Оборудование автоматизированных производств: конспект лекций для техн. направлений / С. В. Сергеев, Б. А. Решетников, Ю. С. Сергеев. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. – 162 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540397
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Оборудование автоматизированных производств: учеб. пособие по выполнению практических работ / С. В. Сергеев и др. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. – 106 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540398
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Расчет и наладка промышленного робота Бриг-10Б: учебное пособие к лабораторной работе / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 16 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554015

9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Исследование точности станка: учебное пособие к лабораторной работе / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 22 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554044
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Кинематика и наладка зубофрезерного станка: учебное пособие / С.Д. Сметанин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 52 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000516767
11	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Кинематика и наладка токарно-револьверного автомата 1Е125: учебное пособие / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 53 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000516768
12	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Расчёт и наладка универсальной делительной головки УДГ Д–250: учебное пособие к лабораторной работе / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 17 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554043

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2020)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Лицензионное ПО: *Windows 10 Home; ** Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от 04.08.2016); Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit (Autodesk:373-62854731).