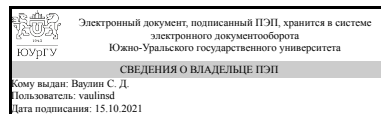


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



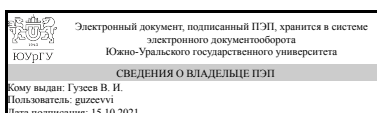
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.06 Практикум по оборудованию киберфизических систем для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Киберфизические системы и технологии в машиностроении  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

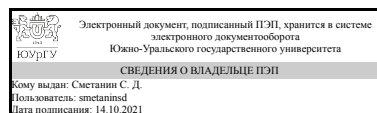
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гузев

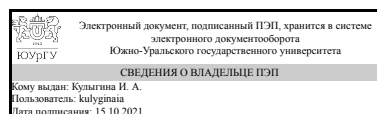
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



С. Д. Сметанин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



И. А. Кулыгина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение практических навыков конструирования машиностроительного оборудования. Задачи - изучение компоновок металлорежущих станков различных типов, их кинематической структуры и компоновки; приводов движения рабочих органов; методов моделирования, расчета систем и элементов оборудования машиностроительных производств; состава и правил проектирования гибких технологических комплексов и интегрированных автоматизированных производств, рациональных приемов наладки и эксплуатации технологического оборудования и систем машиностроительного производства.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина способствует закреплению и углублению теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплины "Оборудование киберфизических систем".

## 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: - Назначение, устройство и работу типовых узлов и их механизмов; особенности конструирования основных узлов; - Расчетные методики определения основных параметров узлов и систем автоматизированного оборудования; Имеет практический опыт: - Расчета основных параметров средств оснащения машиностроительных производств;
ПК-6 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, 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	Знает: Умеет: - Производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем; Имеет практический опыт: - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей элементов гибких производственных систем; - Согласования габаритных, установочных и присоединительных размеров элементов гибких производственных систем;
ПК-9 Способен участвовать в постановке целей и задач проекта, определять приоритеты решения задач, выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов, современные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии, участвовать в разработке средств технологического оснащения, технической	Умеет: - Разрабатывать средства технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств;

документации (в том числе с использованием современных информационных технологий), в мероприятиях по контролю качества выпускаемой продукции.	
---	--

### 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, Оборудование киберфизических систем	Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Проектирование гибких автоматизированных производств, Проектирование киберфизических систем, Проектирование производственных систем, Практикум по технологии автоматизированного машиностроения

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

Дисциплина	Требования
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;
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;
Оборудование киберфизических систем	Знает: - Методику расчета основных характеристик элементов гибких производственных систем; , - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; Умеет: - Производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем; , - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей элементов гибких производственных систем; , - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 13,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	58,75	58,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение тем и проблем, не выносимых на	24	24

практические занятия		
Написание курсового проекта	24	24
Подготовка к зачету	10,75	10.75
Консультации и промежуточная аттестация	5,25	5,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Технико-экономические показатели станков	2	0	2	0
2	Основные элементы и механизмы кинематических цепей	2	0	2	0
3	Станки с ЧПУ	2	0	2	0
4	Промышленные роботы	2	0	2	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Исследование статической жесткости токарного станка	2
2	2	Изучение кинематических схем станков	2
3	3	Изучение компоновок и конструкций станков с ЧПУ	2
4	4	Исследование точности позиционирования робота	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 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 практические занятия	Станочное оборудование машиностроительных производств Текст Ч. 1 учебник для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в": в 2 ч. А. М. Гаврилин и др. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 415 с. ил. Технологическое оборудование машиностроительных производств Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" А. Г. Схиртладзе и	9	24

	др. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 547 с. ил. Авраамова Т.М. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1. 2011		
Написание курсового проекта	Попов, Л.М. Схваты промышленных роботов: учеб. пособие по курсовому проектированию / Л.М. Попов. – Челябинск, 2001. – 44 с.	9	24
Подготовка к зачету	Авраамова, Т.М. Металлорежущие станки. Т. 1: учебник для вузов / Т.М. Авраамова [и др.]; под ред. В.В. Бушуева. – М.: Машиностроение, 2012. – 607 с. Бушуев, В.В. Металлорежущие станки. Т. 2: учебник для вузов / В.В. Бушуев [и др.]; под ред. В.В. Бушуева. – М.: Машиностроение, 2012. – 583 с.	9	10,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	9	Промежуточная аттестация	Зачет	2	4	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Проводится в форме собеседования. Студенту задается вопрос. Ответ на вопрос оценивается следующим образом: 4 балла - студент показывает глубокое знание рассматриваемого вопроса, свободно оперирует данными, легко отвечает на уточняющие вопросы; 3 балла - студент показывает 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	зачет

						на вопрос, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 4.	
2	9	Текущий контроль	Защита практического занятия 1	3	1	Защита 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: 1 балл – задание выполнено без ошибок или имеет несущественные ошибки, 0 баллов – задание имеет существенные ошибки или не представлено на проверку. Максимальное количество баллов – 1.	зачет
3	9	Текущий контроль	Защита практического занятия 2	3	1	Защита 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: 1 балл – задание выполнено без ошибок или имеет несущественные ошибки, 0 баллов – задание имеет существенные ошибки или не представлено на проверку. Максимальное количество баллов – 1.	зачет
4	9	Текущий контроль	Защита практического занятия 3	3	1	Защита 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: 1 балл – задание выполнено без ошибок или имеет несущественные ошибки, 0 баллов – задание имеет существенные ошибки или не представлено на проверку. Максимальное количество баллов – 1.	зачет
5	9	Текущий контроль	Защита практического занятия 4	3	1	Защита 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: 1 балл – задание выполнено без ошибок или имеет несущественные ошибки, 0 баллов – задание имеет	зачет

						существенные ошибки или не представлено на проверку. Максимальное количество баллов – 1.	
6	9	Бонус	Бонус	1	3	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)	зачет
7	9	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	1	20	Задание на выполнение работы выдается в течение первых двух недель семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует преподавателю соответствие проекта заданию. Преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: 1. Соответствие заданию: 4 балла – работа полностью соответствует заданию, 2 балла – работа частично соответствует заданию, но имеет некоторые неточности, 0 баллов – несоответствие работы заданию. 2. Качество пояснительной записки: 7 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, представлен обширный список использованных источников по теме работы, 5 баллов – пояснительная записка имеет достаточно логичное и последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями, составлен список использованных источников по теме работы, 4 балла – пояснительная записка изложена не совсем логично, непоследовательно, в ней представлены необоснованные положения, 2 балла – пояснительная записка имеет слабую логику изложения, неточности в сущности решаемых задач, нет выводов либо они носят декларативный характер, 0 баллов – пояснительная записка не представлена или представленный материал не имеет	кур- совые проекты





	оснащения машиностроительных производств;								
ПК-6	Знает:	+							
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; - Согласования габаритных, установочных и присоединительных размеров элементов гибких производственных систем;	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9	Умеет: - Разрабатывать средства технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств;	+	+			+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная 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.

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методика выбора оборудования для технологического процесса механической обработки: методические указания к практическим работам / сост. С.Д. Сметанин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 19 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
---	----------------	--	----------------------------

1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Авраамова Т.М. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1. 2011 <a href="https://e.lanbook.com/book/3316">https://e.lanbook.com/book/3316</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бушуев В.В. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 2. 2011 <a href="https://e.lanbook.com/book/3317">https://e.lanbook.com/book/3317</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 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	121а (1)	Персональные компьютеры с программным обеспечением
Практические занятия и семинары	118а (1)	металлорежущие станки и их основные узлы и механизмы
Практические занятия и семинары	202 (1)	Персональные компьютеры с программным обеспечением