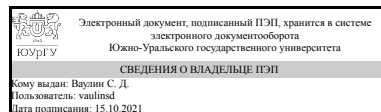


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



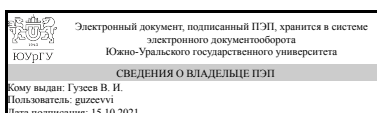
С. Д. Ваулин

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 Технологии автоматизированного машиностроения

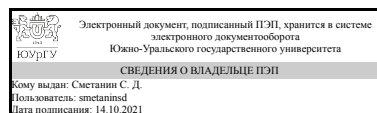
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гузеев

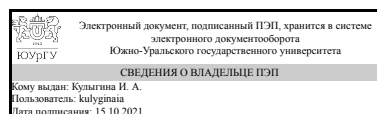
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Д. Сметанин

СОГЛАСОВАНО

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



И. А. Кулыгина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью 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
Режущий инструмент, Процессы и операции формообразования	Проектирование производственных систем, Проектирование киберфизических систем, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Практикум по оборудованию киберфизических систем, Практикум по технологии автоматизированного машиностроения, Проектирование гибких автоматизированных производств, Технология автоматизированного машиностроения, Автоматизация производственных процессов в машиностроении

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;

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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	77,5	77,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам	4	4
Подготовка к экзамену	16	16
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	57,5	57,5
Консультации и промежуточная аттестация	2,5	2,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в
---	----------------------------------	-------------------------------------

раздела		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

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Проверка на точность токарного станка	4
2	3	Кинематика и устройство токарно-револьверного автомата	4
3	5	Настройка и наладка зубофрезерного полуавтомата	4
4	7	Наладка промышленного робота	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к лабораторным работам	Список литературы для выполнения лабораторных работ указан в РПД и приведен в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»	6	4
Подготовка к экзамену	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. Ефремов, В.Д. Металлорежущие станки: учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе; под ред. П.И. Ящерицына. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 696 с.	6	16
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и 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 др. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 547 с. ил. Авраамова Т.М. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1. 2011	6	57,5

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	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	2	8	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: 4 балла - студент показывает глубокое знание рассматриваемого вопроса, свободно оперирует данными, легко отвечает на	экзамен

						<p>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 на вопрос, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 8.</p>	
2	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 1	1	2	<p>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.</p>	экзамен
3	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 2	1	2	<p>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.</p>	экзамен
4	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 3	1	2	<p>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</p>	экзамен

						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.	
5	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 4	1	2	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.	экзамен
6	6	Текущий контроль	Опрос по лекции	1	12	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Во время лекции студентам задается вопрос по теме лекции. Студенты письменно отвечают на вопрос и сдают ответ. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
7	6	Бонус	Бонус	1	6	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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в следующей форме. Обучающийся получает билет с двумя вопросами из разных разделов дисциплины. После подготовки отвечает преподавателю.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	
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;	+					+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чернов, Н. Н. Металлорежущие станки Учеб. для машиностроит. техникумов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987

б) дополнительная литература:

1. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств Учеб. пособие для вузов А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 406,[1] с. ил.
2. 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.
3. 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:

1. «Вестник машиностроения»
2. «СТИН»
3. «Технология машиностроения»

4. «Технология металлов»
5. «Металлообработка»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кинематика и наладка зубофрезерного станка: учебное пособие / С.Д. Сметанин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 52 с.
2. Исследование точности станка: учебное пособие к лабораторной работе / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 22 с.
3. Кинематика и наладка токарно-револьверного автомата 1Е125: учебное пособие / С.Д. Сметанин, В.С. Столяров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 53 с.
4. 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.
5. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Авраамова Т.М. Metallорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1. 2011 https://e.lanbook.com/book/3316
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бушуев В.В. Metallорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 2. 2011 https://e.lanbook.com/book/3317

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лекции	202	Программы визуализации обработки на металлорежущих станках

	(1)	
Лабораторные занятия	118a (1)	металлорежущие станки: токарно-револьверный автомат 1Е125, зубофрезерный полуавтомат 5Д32, токарно-винторезный 16У04П, различные узлы станков