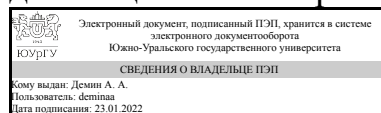


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



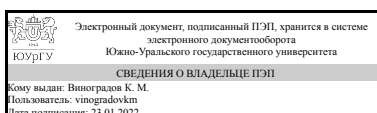
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.03 Современные инструментальные материалы в процессах резания  
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

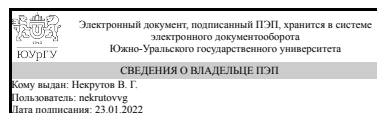
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



К. М. Виноградов

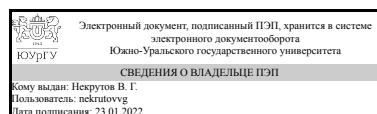
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. Г. Некрутов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н.



В. Г. Некрутов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать основные теоретические знания различных видов материалов для применения в процессах резания. их химического состава физические и механические свойства . Дать понятия анализа материалов деталей их обрабатываемость в зависимости от режимов резания. Задачи дисциплины– обеспечить приобретение навыков: по выбору и применению современных инструментальных материалов для осуществления наилучших условий обработки деталей из различных материалов и сплавов и значительного повышения стойкости режущего инструмента, способов повышения работоспособности режущего инструмента, динамических и тепловых явлений; особенностей влияния условий обработки материалов на формирование качества поверхностной слоя и эксплуатационные характеристики обрабатываемых деталей машин, сущности оптимизации и управления процессом резания.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе "Современные инструментальные материалы в процессе резания" рассматриваются составы и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов, предложена их классификация( инструментальные, быстрорежущие стали твердые сплавы" „изложены свойства и технологические рекомендации по их эффективному выбору и применению. Приведены методы упрочнения и повышения износостойкости лезвийного режущего инструмента, основные методы обработки металлов резанием; - материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; - виды лезвийного инструмента и область его применения; - методики и рациональные режимы резания при различных видах обработки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления; осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; принимать участие в оценке брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.	Знает: - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства; - Основные критерии выбора инструментальных материалов. Умеет: - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него; - Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Имеет практический опыт: - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов.

## 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	Технология автоматизированного машиностроения, Координатно-измерительная техника в машиностроении, Цифровой контроль изделий машиностроения, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Практикум по оборудованию киберфизических систем, Практикум по технологии автоматизированного машиностроения, Технологическое обеспечение киберфизических систем, Размерно-точностное проектирование

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 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	15,75	15.75	
Подготовка к практическим работам	10	10	
Подготовка к зачету	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Современные инструментальные материалы	7	6	1	0
2	Твердые сплавы	6	4	2	0
3	Минералокерамический режущий инструмент	5	4	1	0
4	Сверхтвердые материалы	4	2	2	0
5	Абразивные материалы и инструменты	3	2	1	0
6	Повышение износостойкости режущего инструмента	7	6	1	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2,3	1	Введение. Современные инструментальные стали и сплавы. Инструментальные, легированные, быстрорежущие стали	6
4,5	2	Твердые сплавы , Особомелкозернистые твердые сплавы. Безвольфрамовые твердые сплавы	4
6,7	3	Минералокерамический режущий инструмент. Марки и свойства керметов . Металлообрабатывающий инструмент на основе ультрадисперсного диоксида циркония	4
8	4	Сверхтвердые материалы . Природные и искусственные материалы . Поликристаллические сверхтвердые материалы на основе углерода. Классификация поликристаллических алмазов и их основные свойства	2
9	5	Абразивные материалы и инструменты. Марки и свойства абразивных материалов . Области применения кругов из различных материалов. АЭРОБОР — новое поколение кругов из эльбора КНБ на керамической связке. Абразивные инструменты из алмаза . Инструмент для хонингования.	2
10,11,12	6	Повышение износостойкости режущего инструмента. Краткая характеристика методов упрочнения . Влияние упрочнения на скорость резания . Рекомендации по внедрению упрочнения инструмента на предприятиях машиностроения. Метод конденсации вещества из плазменной фазы в условиях ионной бомбардировки (КИБ) . Лазерное упрочнение . Электроискровое легирование .	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Марки современных инструментальных сталей, области применения. Быстрорежущие стали, полученные методом порошковой металлургии	1
2	2	Марки твердых сплавов, химический состав, области применения. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Повышение эффективности использования вольфрамосодержащих материалов в режущем инструменте	2
3	3	Минералокерамический режущий инструмент Марки, области применения	1
4	4	Сверхтвердые материалы. Основные конструкции инструмента из поликристаллического алмаза и рекомендации по его применению. Область эффективного применения режущего инструмента, оснащенного СТМ. Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора	2
5	5	Абразивные инструментальные материалы. Рекомендуемые характеристики шлифовальных кругов. Абразивный инструмент на органических связках. Абразивные круги на бакелитовой связке. Абразивные круги на вулканитовой связке	1
6	6	Повышение износостойкости режущего инструмента. Обработка холодом. Магнитная обработка режущего инструмента. Эпиламирование . Химическое осаждение паров из газовой фазы. Упрочнение режущих инструментов методом ионной имплантации . Ионно-вакуумная модификация режущих инструментов.	1

### 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
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	<a href="https://edu.susu.ru/login/index.php">https://edu.susu.ru/login/index.php</a>	6	15,75
Подготовка к практическим работам	ЭУМЛ: №1 - Гл. 1-7 (стр. 5-300) <a href="https://e.lanbook.com/book/168364">https://e.lanbook.com/book/168364</a> ; №2 - Гл. 1-2 98-139), гл. 5-7 (5-300) <a href="https://e.lanbook.com/book/168810">https://e.lanbook.com/book/168810</a> . №3 Гл. 1-9 (5-274) <a href="https://e.lanbook.com/book/160413">https://e.lanbook.com/book/160413</a>	6	10
Подготовка к зачету	ЭУМЛ: №1 - Гл. 1-7 (стр. 5-300) <a href="https://e.lanbook.com/book/168364">https://e.lanbook.com/book/168364</a> ; №2 - Гл. 1-2 98-139), гл. 5-7 (5-300) <a href="https://e.lanbook.com/book/168810">https://e.lanbook.com/book/168810</a>	6	10

## 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	Текущий контроль	тесты по теме 1	0,15	10	Всего 45 вопросов. Студент должен ответить на пять вопросов время -20 мин количество попыток-три. При правильном ответе на пять вопросов- 10 баллов; на четыре- 8 баллов ; на три-6 баллов . При ответе менее чем на три вопроса - не зачет	зачет
2	6	Текущий контроль	Тесты по теме 2	0,15	10	Всего 42 вопросов. Студент должен ответить на пять вопросов время -20 мин количество попыток-три. При правильном ответе на пять вопросов- 10 баллов; на четыре- 8 баллов ; на три-6 баллов . При ответе менее чем на три вопроса - не зачет	зачет
3	6	Текущий контроль	Тесты по теме 3	0,1	10	Всего 45 вопросов. Студент должен ответить на пять вопросов время -20 мин количество попыток-три. При	зачет

						правильном ответе на пять вопросов-10 баллов; на четыре- 8 баллов ; на три-6 баллов . При ответе менее чем на три вопроса - не зачет	
4	6	Текущий контроль	Тесты по теме 4	0,1	10	Всего 45 вопросов. Студент должен ответить на пять вопросов время -20 мин количество попыток-три. При правильном ответе на пять вопросов-10 баллов; на четыре- 8 баллов ; на три-6 баллов . При ответе менее чем на три вопроса - не зачет	зачет
5	6	Текущий контроль	Тесты по теме 5	0,1	10	Всего 48 вопросов. Студент должен ответить на пять вопросов время -20 мин количество попыток-три. При правильном ответе на пять вопросов-10 баллов; на четыре- 8 баллов ; на три-6 баллов . При ответе менее чем на три вопроса - не зачет	зачет
6	6	Текущий контроль	Контрольная работа Современные инструментальные материалы для конкретного режущего инструмента	0,4	50	При выполнении задания в полном объеме согласно задания- 46...50 баллов; При выполнении задания с замечаниями - 45...40 баллов; При выполнении задания с недостаточным освещением вопросов-39-30 баллов; При выполнении работы с отклонением от задания- не зачет	зачет
7	6	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	10	Промежуточная аттестация проводится в виде выполнения студентами зачетного тестирования. Тест состоит из 40 вопросов. На ответы отводится 60 мин. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для зачета. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ».	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации	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: - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства; - Основные критерии выбора	+	+	+	+	+	+	+

	инструментальных материалов.								
ПК-1	Умеет: - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него; - Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+

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:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Материаловедение: методические указания к лабораторным работам / сост. Ю.Д. Корягин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 53 с.
2. Материаловедение: учебное пособие / Х.М. Ибрагимов, В.И. Филатов, Н.А. Шабурова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 38 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Материаловедение: методические указания к лабораторным работам / сост. Ю.Д. Корягин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 53 с.
2. Материаловедение: учебное пособие / Х.М. Ибрагимов, В.И. Филатов, Н.А. Шабурова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 38 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зубарев, Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0832-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168364">https://e.lanbook.com/book/168364</a> (дата обращения:



			23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1856-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168810">https://e.lanbook.com/book/168810</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Инструментальное оснащение технологических процессов металлообработки : учебник / А. Г. Схиртладзе, В. К. Перевозников, В. А. Иванов, А. В. Иванов. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-398-01427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160413">https://e.lanbook.com/book/160413</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	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. Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно).
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. Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно)