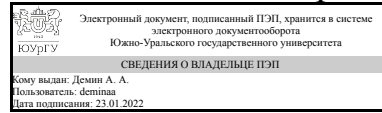


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



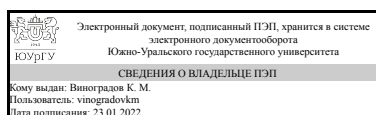
А. А. Демин

## 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 заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

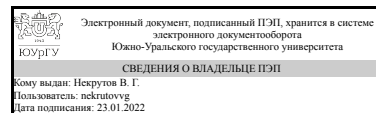
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



К. М. Виноградов

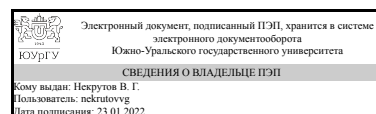
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



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
Нет	Цифровой контроль изделий машиностроения, Процессы и операции формообразования, Практикум по оборудованию киберфизических систем, Практикум по технологии автоматизированного машиностроения, Основы технологии машиностроения, Координатно-измерительная техника в машиностроении, Размерно-точностное проектирование, Технологии специализированных методов обработки, Оборудование киберфизических систем, Технология автоматизированного машиностроения, Практикум по режущему инструменту, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Технологическое обеспечение киберфизических систем, Режущий инструмент, Электрофизические и электрохимические методы обработки

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 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный	23,75	23.75

ЮУрГУ"		
Подготовка к зачету	18	18
Подготовка к практическим работам	18	18
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	1	1	0	0
2	Твердые сплавы	1,5	1	0,5	0
3	Минералокерамический режущий инструмент	1,5	1	0,5	0
4	Сверхтвердые материалы	1,5	1	0,5	0
5	Абразивные материалы и инструменты	1	1	0	0
6	Повышение износостойкости режущего инструмента	1,5	1	0,5	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Современные инструментальные стали и сплавы. Инструментальные, легированные, быстрорежущие стали	1
2	2	Твердые сплавы, Особомелкозернистые твердые сплавы. Безвольфрамовые твердые сплавы	1
3	3	Минералокерамический режущий инструмент. Марки и свойства керметов. Металлообрабатывающий инструмент на основе ультрадисперсного диоксида циркония	1
4	4	Сверхтвердые материалы. Природные и искусственные материалы. Поликристаллические сверхтвердые материалы на основе углерода. Классификация поликристаллических алмазов и их основные свойства.	1
5	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.	1
6	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.	1

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Марки современных инструментальных сталей, области применения. Быстрорежущие стали, полученные методом порошковой металлургии.	0,5

		Марки твердых сплавов, химический состав, области применения. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Повышение эффективности использования вольфрамсодержащих материалов в режущем инструменте. Минералокерамический режущий инструмент Марки, области применения.	
2	3	Минералокерамический режущий инструмент Марки, области применения	0,5
3	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. Абразивные инструментальные материалы. Рекомендуемые характеристики шлифовальных кругов. Абразивный инструмент на органических связках. Абразивные круги на бакелитовой связке. Абразивные круги на вулканитовой связке	0,5
4	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.	0,5

### 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>	5	23,75
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>	5	18
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>	5	18

## 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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	---------

			мероприятия				- ется в ПА
1	5	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	5	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	5	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 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
4	5	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	5	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	5	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	5	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	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
Практические занятия и	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



семинары		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)
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).