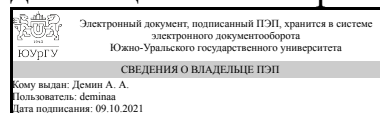


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.04.01 Современные инструментальные материалы в процессах резания

**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**уровень** бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат

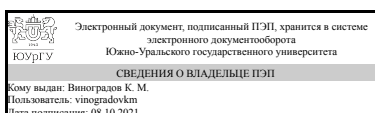
**профиль подготовки** Технология машиностроения

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

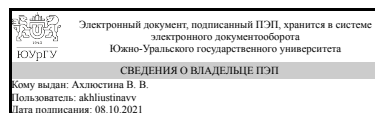
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
доцент



В. В. Ахлюстина

## 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 поверхностного 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 (ЗУНы)
ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать:основные закономерности, действующие в процессе резания и изготовлении машиностроительных изделий;
	Уметь: выполнять мероприятия для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
	Владеть:навыками выполнения работы в процессе изготовления изделий на производстве.
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные	Знать:основные методы формообразования режущего инструмента, основные методы обработки металлов резанием; материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента,.
	Уметь: эффективно использовать современные инструментальные материалы, для инструментов, алгоритмов и программ выбора и расчет параметров технологических процессов

методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	для их реализации. Владеть: нормативно справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.
---	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.14 Детали машин и основы конструирования, В.1.16 Материаловедение, Б.1.10.02 Инженерная графика	ДВ.1.08.01 САПР технологических процессов и режущих инструментов, В.1.14 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
В.1.16 Материаловедение	способности выбирать материалы и оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов
Б.1.10.02 Инженерная графика	проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления,
Б.1.14 Детали машин и основы конструирования	методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; материалы применяемые в машиностроении; законы кинематики, статики и динамики.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40

Сверхтвердые материалы. Области эффективного применения режущего инструмента, оснащенного СТМ	6	6
Изучение свойств керметов, режущий инструмент с применением минералокерамических сплавов.	6	6
Абразивные материалы и инструменты .Рекомендуемые характеристики шлифовальных кругов,Особенности процесса полирования заготовок	8	8
Изучение свойств инструментальных, легированных и быстрорежущих сталей	4	4
Твердые сплавы. Классификация, свойства, области применения	8	8
Пути повышения износостойкости режущего инструмента	8	8
Вид итогового 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	4	2	2	0
2	Твердые сплавы	6	4	2	0
3	Минералокерамический режущий инструмент	6	2	4	0
4	Сверхтвердые материалы	4	2	2	0
5	Абразивные материалы и инструменты	4	2	2	0
6	Повышение износостойкости режущего инструмента	8	4	4	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	2
2	2	Металлокерамические твердые сплавы , Особомелкозернистые твердые сплавы. Безвольфрамовые твердые сплавы	4
3	3	Минералокерамический режущий инструмент.Марки и свойства керметов . Металлообрабатывающий инструмент на основе ультрадисперсного диоксида циркония	2
4	4	Сверхтвердые материалы .Природные и искусственные материалы . Поликристаллические сверхтвердые материалы на основе углерода. Классификация поликристаллических алмазов и их основные свойства	2
5,6	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
7,8	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 .	4

## 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	2
2,3	2	Марки твердых сплавов, химический состав, области применения. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Повышение эффективности использования вольфрамсодержащих материалов в режущем инструменте	2
4	3	Минералокерамический режущий инструмент Марки, области применения	4
5,6	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
7	5	Абразивные инструментальные материалы. Рекомендуемые характеристики шлифовальных кругов. Абразивный инструмент на органических связках. Абразивные круги на бакелитовой связке. Абразивные круги на вулканитовой связке	2
8	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.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
1. Ответы на тесты по разделу 1 "Инструментальные стали" 4 часа 2. Ответы на тесты по разделу 2 "Твердые сплавы" 4 часа 3. Ответы на тесты по разделу 3 "Режущий инструмент с МК" 4 часа 4. Ответы на тесты по разделу 1 "Сверхтвердые материалы" 4 ч. 5. Ответы на тесты по разделу 1 "Абразивные материалы" 4 часа 6. Контрольная работа по изучению режущего инструмента с применением современных инструментальных материалов-36 ч.	Зубарев М.Ю. Современные инструментальные материалы. Раздел - 1, стр.12...26; Раздел -2 стр.46...52; Раздел -3 стр .79...84; Раздел- 4 стр.102...115; Раздел- 5 стр.147...168 2 Методические указания для выполнения контрольной работы.	40

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование информационных ресурсов и баз данных	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Твердые сплавы	ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	контрольные вопросы (тесты)	1...40
Сверхтвердые материалы	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Контрольные вопросы (тесты)	1...40
Сверхтвердые материалы	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Контрольные вопросы (тесты)	1...40
Минералокерамический режущий инструмент	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных	Контрольные вопросы (тесты)	1....40

	технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий		
Современные инструментальные материалы	ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	контрольные вопросы(тесты)	1...40
Повышение износостойкости режущего инструмента	ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	контрольная работа (варианты)	1...10

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
контрольная работа (варианты)	Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». В течение семестра студенты согласно списку выбирают варианты тем рефератов на портале «Электронный ЮУрГУ». В указанный срок студент сдает контрольную работу на проверку преподавателю (присылает файл в формате pdf). Преподаватель оценивает работу по четырехбалльной системе оценок. Число попыток написания работы не ограничено.	Отлично: работа полностью соответствует выдвигаемым требованиям, написана без ошибок или с незначительными ошибками, не влияющими на понимание, тема полностью раскрыта. Хорошо: работа полностью соответствует выдвигаемым требованиям, имеются 2-3 ошибки, влияющие на понимание, имеются незначительные отступления от темы или тема частично не раскрыта. Удовлетворительно: работа полностью соответствует требованиям, при этом имеются 3-4 грубые ошибки, затрудняющие понимание; либо работа частично соответствует требованиям, и имеются 2-3 ошибки, затрудняющие понимание, некоторые важные составляющие темы не раскрыты. Неудовлетворительно: работа не соответствует требованиям; либо работа частично или полностью соответствует требованиям, но имеющиеся в ней ошибки не позволяют понять содержание, либо тема не раскрыта полностью. В таких случаях работа отправляется на доработку до достижения ею уровня оценки "Удовлетворительно" (как минимум).

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
контрольная работа (варианты)	вой-ХВГ; Фреза концевая- Долбяк зуборезный-Р6М5К8 Развертка- 9ХС; КТН16; Шабер-У12 Резец отрезной-ТТ10К8; Р6М5Ф2К8;

Протяжка шлицевая-Р6М5К8  
 Зенкер-МС121 Резец проходной  
 Шлифовальный круг-нитрид бора Сверло ступен-чатое-Р12;  
 Инстру-менты и материал Зенковка У12;  
 Зенкер-ТТ21К9;  
 Хон-корунд 34А Головка расточная-гексанит-Р;  
 Резец- ЦМ-332 Зенкер -Р6М5;  
 Хон-карбонадо Протяжка-Р2М9Ф2;  
 Пила кольцевая М51;  
 монокерунд 45А;  
 Номер варианта 6; 7; 8; 9; 10;  
 Протяжка эвольвентная Р6М5К5;  
 Резец расточной  
 Развертка-Х6ВФ;  
 Номер варианта 11; 12; 13; 14 15;  
 Фреза торцевая-ТТ7К12;  
 Долбяк- Р6М5К5;  
 В теоретической части задания дать расшифровку материала, химический состав, механические и физические свойства, область применения.  
 Фреза концевая- Р6М3;  
 Блок расточной-  
 Долбяк шпоночный-Т5К10 Сверло перовое-ВК25;  
 Метчик -У12А;  
 Расточной блок-11АР3Н3Ф2 Фреза концевая-  
 Плашка ХГ  
 Шабер-эльбор-Р;  
 Сверло-Т15 Долбяк цилинд-  
 Т15К6  
 Зубило ВК8В Долбяк-Р9М4К8Ф;  
 Плашка-У7А Резец отогнутый  
 Зубило 40Х;  
 Контрольная работа. Студент выбирает номер варианта по номеру в журнале.  
 В16М4К16Х4Н2;  
 Протяжка звол-тная-Р2М9Ф2;  
 Развертка- Р12;  
 Р9М4К8 Плашка- 13Р6М5Ф4;  
 11М5Ф;  
 Резец-АР6М5 Резец резьбо-  
 Фреза цилинд-рическая-11М5Ф;  
 Инстру-  
 Метчик конический-Р18 Резец канавочный-ВК8М;  
 Инстру-менты и материал Напильник-  
 В графической части привести рисунок ( чертеж) режущего инструмента МНТ2  
 Номер варианта 1, 2; 3; 4; 5;  
 ВК20КС;  
 Инстру-менты и материал Фреза торцевая-ЭК42;  
 рический-Р18КФ2;  
 Фреза червячная-  
 Протяжка-шлицевая- Р12Ф2К8М3 Фреза концевая-11М5Ф;  
 Пила кольцевая-  
 Протяжка круглая-9ХВГ;  
 Круг шл. ПТНБ;  
 менты и материал Зенковка кони-ческая- У10А;  
 Сверло корончатое-ВК10;



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Сарайкин, А. М. Инструментальные материалы и их термообработка [Текст] Ч. 1 текст лекций А. М. Сарайкин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Станки и инструменты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 75, [2] с. ил. электрон. версия
2. Сарайкин, А. М. Инструментальные материалы и их термообработка [Текст] Ч. 3 текст лекций А. М. Сарайкин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 92 с. ил.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Сарайкин, А. М. Инструментальные материалы и их термообработка [Текст] Ч. 1 текст лекций А. М. Сарайкин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Станки и инструменты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 75, [2] с. ил. электрон. версия
2. Сарайкин, А. М. Инструментальные материалы и их термообработка [Текст] Ч. 3 текст лекций А. М. Сарайкин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 92 с. ил.
3. Сарайкин, А. М. Инструментальные материалы и их термообработка [Текст] Ч. 4 текст лекций А. М. Сарайкин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 89, [1] с. ил.

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

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

1. Завьялова, Г.Н. 3–13 Материалы для режущих инструментов: метод. рекомендации к выполнению лабораторной работы / Г. Н. Завьялова. — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. – 31,[1] с.
2. Н.С. Герасимова ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Учебное пособие по курсу «Материаловедение»

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

1. Завьялова, Г.Н. 3–13 Материалы для режущих инструментов: метод. рекомендации к выполнению лабораторной работы / Г. Н. Завьялова. — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. – 31,[1] с.
2. Н.С. Герасимова ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Учебное пособие по курсу «Материаловедение»

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

## **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних уч.заведениях(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	ДОТ (ДОТ)	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий Компьютер 16 шт. Интерактивная доска , Монитор 16 шт.
Практические занятия и семинары	ДОТ (ДОТ)	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий Компьютер 16 шт. Интерактивная доска , Монитор 16 шт.