

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.1.1 «Металлорежущий инструмент»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

**Направленность (профиль, специализация): Технология машиностроения**

**Статус дисциплины: элективные дисциплины (модули)**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.А. Кряжев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.3	Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Теория механизмов и машин
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инструментальные системы автоматизированных производств, Технологическая оснастка, Технология машиностроения

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	48	136	95

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

*Семестр: 6*

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Лекция 1 Развитие и современное состояние инструментальной**

промышленности в области режущего инструмента и инструментальных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[13,14,15,16,17] Развитие и современное состояние инструментальной промышленности в области режущего инструмента и инструментальных материалов.

Требования, предъявляемые к режущим инструментам. Выбор инструментальных материалов в системе ISO. Основные стандарты, действующие в системе инструментального производства.

Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Перспективы развития инструментальных материалов на современном этапе: быстрорежущие стали, твердые сплавы, минералокерамика, композиты, алмазные и абразивные материалы.

2. Лекция 2 Основные принципы построения конструкции режущих инструментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[13,14,15,16,17,19] Общие принципы работы режущих инструментов и построения их конструкции (общих конструктивных элементов). Основные части режущего инструмента: рабочая и крепежная. Принципы выбора общих конструктивных элементов и схем резания.

Геометрия режущей части инструмента: статические и кинематические углы, их определение, взаимосвязь и принципы выбора. Взаимосвязь геометрических параметров и процесса резания (стружкообразования). Выбор способа стружколомания и стружкодробления.

Форма и размеры крепежной части насадных и концевых инструментов, требования к ней, материалы для ее изготовления.

Режущие инструменты цельные, основные и сборные. Неразъемные и разъемные способы крепления режущих элементов к корпусу инструмента. Многогранные сменные пластины и инструменты на их основе. Выбор формы СМП в системе ISO.

Основные цели и задачи проектирования режущих инструментов: обеспечение требуемых параметров производительности, точности и качества (обработанной поверхности); реализация способов регулирования на размер и быстро сменности инструментов; реализация методов стружколомания и стружкоудаления. Оформление чертежа и назначение технических требований.

3. Лекция 3 Общие положения применения САПР в проектировании режущих инструментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[13,14,15,16,17,19,20] Понятие о базах данных при проектировании режущих инструментов. Методы проектирования инструмента и возможности их автоматизации. Автоматический и диалоговый режимы проектирования. Особенности применения САПР в инструментальном производстве.

4. Лекция 4 Резцы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[13,14,15,16,17,18] Классификация и назначение резцов. Особенности проектирования цельных, составных и сборных токарных резцов из различных инструментальных материалов. Прогрессивные разработки и рекомендации по их использованию в области: конструкций резцов, форм СМП и методов точения на станках с ЧПУ. Рекомендации по выбору резцов,

СМП и способов их крепления по данным зарубежных производителей инструментов.

Резцы фасонные, их типы, эффективные области применения. Выбор габаритных и крепежных элементов фасонных резцов. Особенности геометрии режущей части радиальных и тангенциальных резцов. Коррекционный расчет профиля радиальных ( $\alpha = 0$ ,  $\alpha > 0$ ) и тангенциальных фасонных резцов. Использование ЭВМ при расчете профиля фасонных резцов.

5. Лекция 5 Протяжки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [13,14,15,16,17,18,19,20] Классификация протяжек, их назначение и область применения. Схемы резания. Проектирование и расчет типовых конструктивных и геометрических параметров внутренних протяжек: хвостовика, направляющих, рабочей части (количество, форма и размеры зубьев и стружечных канавок) и калибрующей части. Прочностные расчеты протяжек. Вопросы оптимизации конструкции протяжек с использованием ЭВМ.

Особенности проектирования круглых, шлицевых, гранных и шпоночных протяжек.

Особенности проектирования наружных протяжек. Размещение секций на инструментальной плите, их крепление и - регулировка.

Прогрессивные конструкции протяжек и их выбор для повышения производительности и качества обработки деталей.

6. Лекция 6 Фрезы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [13,14,15,16,17,18,19,20,21,22] Классификация и назначение фрез. Проектирование, расчет и выбор типовых конструктивных и геометрических параметров фрез с острозаточенными зубьями: наружный диаметр, посадочные поверхности, количество, форма и размеры зубьев и стружечных канавок, геометрия зубьев. Коэффициент равномерности фрезерования.

Фрезы сборной конструкции: требования и рекомендации по выбору: типа, способа крепления режущих элементов (пластин) и зубьев, преимущества и недостатки при выборе отдельных конструкций.

Фрезы с затылованными зубьями: наружный диаметр, посадочные поверхности; количество, форма и размеры зубьев и стружечных канавок, геометрия зубьев. Коррекционный расчет профиля при  $\alpha > 0$ .

Прогрессивные конструкции фрез и рекомендации по выбору.

7. Лекция 7 Инструменты для обработки отверстий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [13,14,15,16,17,19] Классификация и назначение инструментов. Общие принципы назначения допусков, исполнительных размеров.

Сверла: конструкция и геометрия; методы улучшения эксплуатационных свойств. Конструктивные особенности и выбор сверл для глубокого сверления и твердосплавных.

Зенкеры: конструкции и геометрия. Особенности конструирования и выбора сборных зенкеров.

Развертки и выбор : конструкции, геометрических параметров. Конструктивные размеры режущей и калибрующей частей.

Расточные резцы, пластины, головки, их конструктивные особенности и рекомендации по выбору. Расточные инструменты с многогранными сменными пластинками и режущей частью из СТМ и алмазов.

Комбинированные инструменты для обработки отверстий: одностипные и многотипные; особенности их конструирования.

Прогрессивные, конструкции инструментов для обработки отверстий.

8. Лекция 8 Инструменты для образования резьбы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [13,14,15,16] Назначение, область применения и классификация резьбообразующего инструмента. Режущая и калибрующая части и их назначение; схемы резания. Общие принципы назначения допусков на резьбообрабатывающую часть.

Резьбовые резцы и гребенки: конструкции, геометрия, коррекция профиля, рекомендации по выбору.

Метчики, их виды, назначение и рекомендации по выбору. Проектирование, расчет и выбор конструктивно-геометрических параметров рабочей и калибрующей частей для различных условий обработки. Допуски на размеры резьбы и точность метчиков. Бесстружечные (резьбо-выдавливающие) метчики. Прогрессивные конструкции метчиков, рекомендации по выбору.

Резьбовые фрезы, их виды, назначение и выбор, особенности конструирования.

Резьбонарезные головки, их виды, назначение и особенности конструкций. Основные механизмы головок. Условия правильного образования резьбы детали и работы инструмента.

Резьбонакатные инструменты для наружных резьб, их виды, эффективные области применения, особенности конструкций и их выбор. Схемы образования резьбы.

9. Лекция 9 Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колёс. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [13,14,15,16,17,18] Типы зуборезных инструментов, эффективные области их применения и рекомендации по выбору. Исходный контур колеса и инструментальной рейки, рабочая часть профиля и переходные кривые зуба колеса.

Инструменты, работающие по методу копирования. Расчет профиля рабочей части и построение нерабочей части профиля зуба инструмента. Особенности дисковых и пальцевых модульных фрез, зубодолбежных головок и зубопротяжек.

Инструменты, работающие по методу обкатки. Виды обкаточных зуборезных инструментов и эффективные области их применения. Условия работы режущей кромки и ее вершины.

Червячные зуборезные фрезы для цилиндрических зубчатых колес: типы, нормы точности, погрешности образуемого профиля зубчатых колес. Основные параметры червячных фрез: количества, формы и размеров зубьев и стружечных канавок, диаметра и длины фрезы, геометрии

зубьев и другие. Методы профилирования рабочей части зуба фрезы. Прогрессивные конструкции червячных фрез.

Червячные фрезы для червячных колес. Особенности проектирования и условия работы.

Зуборезные долбяки: типы, нормы точности, принцип работы. Основные параметры долбяков: количество зубьев, диаметра, исходного расстояния, высотной коррекции, переднего и заднего углов и других. Прогрессивные конструкции долбяков и рекомендации по их выбору. Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Шеверы, типы, принцип работы и рекомендации по выбору.

### Практические занятия (48ч.)

1. Занятие 1 Исследование конструктивно-геометрических параметров инструментов со сменными многогранными пластинками (СМП) на примере токарных резцов. {работа в малых группах} (6ч.)[3,4,5,6,13,14,15,16,17] Измеряются конструктивно-геометрические параметры сборных резцов со сменными многогранными пластинками (СМП). Для заданных условий осуществляется подбор по каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР сборного токарного резца (резцов со сменными многогранными пластинками) с выбором параметров корпуса, сменной многогранной пластинки, способа крепления пластинки к корпусу и режимов резания (с полным условным обозначением и эскизом резца).
2. Занятие 2 Исследование конструктивно-геометрических параметров фасонных резцов. {работа в малых группах} (6ч.)[3,4,5,6,9,13,14,15,16] Измеряются и рассчитываются размеры и геометрия рабочей части круглого и призматического резца с радиальной подачей.
3. Занятие 3 Исследование конструктивно-геометрических параметров сверла. {работа в малых группах} (6ч.)[2,4,6,10,13,15,16] Измеряются и рассчитываются размеры и геометрия рабочей части сверла. Для заданных условий осуществляется подбор по каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР сверла (сверла со сменными многогранными пластинками) с выбором параметров корпуса, сменной многогранной пластинки, способа крепления пластинки к корпусу и режимов резания (с полным условным обозначением и эскизом сверла).
4. Занятие 4 Исследование конструктивно-геометрических параметров внутренней протяжки. {работа в малых группах} (6ч.)[4,6,9,12,13,14,15,16,17,19,21] Измеряются, рассчитываются и выбираются размеры и геометрия протяжки.
5. Занятие 5 Исследование конструктивно-геометрических параметров метчиков. {работа в малых группах} (6ч.)[4,6,7,10,13,14,15,16,17] Измеряются конструктивные и геометрические параметры основных элементов метрического метчика.
6. Занятие 6 Исследование конструктивно-геометрических параметров дисковой фрезы. {работа в малых группах} (6ч.)[1,4,6,9,13,14,15,16,17,19]

Измеряются и рассчитываются конструктивные размеры и геометрия дисковой фрезы. Для заданных условий осуществляется подбор по каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР дисковой фрезы (дисковых фрез со сменными многогранными пластинками) с выбором параметров корпуса, сменной многогранной пластинки, способа крепления пластинки к корпусу и режимов резания (с полным условным обозначением и эскизом фрезы).

7. Занятие 7 Исследование конструктивно-геометрических параметров дискового долбяка. {работа в малых группах} (6ч.)[4,6,8,9,13,14,15,16,17] Измеряются, рассчитываются и выбираются конструктивные размеры и геометрия дискового долбяка для заданных условий обработки.

8. Занятие 8 Исследование конструктивно-геометрических параметров червячной модульной фрезы. {работа в малых группах} (6ч.)[4,6,8,9,11,13,14,15,16,17] Измеряются, рассчитываются и выбираются конструктивные размеры и геометрия червячной модульной фрезы для заданных условий обработки.

#### Самостоятельная работа (136ч.)

1. Дополнительная СРС в семестре. Выполнение и защита расчётного задания. {разработка проекта} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23] Расчётное задание выполняется для освоения методик проектирования, расчёта и выбора инструментальных сборок (средств технологического оснащения) для различных видов обработки деталей, правильного применения теоретических основ конструирования, расчёта и выбора инструментов, оснастки для их крепления на технологическом оборудовании. Расчётное задание состоит из проектирования, расчёта и выбора двух различных инструментальных сборок (средств технологического оснащения), состоящих из режущего инструмента и инструментальной оснастки, предназначенной для крепления на станке. Объем расчётного задания может быть изменен в связи с использованием ЭВМ, разработкой новых методик расчета инструментов, расчётом и выбором инструментальной оснастки по каталогам фирм производителей вспомогательного инструмента и оправок для крепления режущего инструмента и т.п.

Объем работы зависит от проектируемых и выбираемых инструментальных сборок и поэтому графическая часть может иметь объем 2-3 листа (А4), а пояснительная записка - не менее 10-20 страниц.

Расчётное задание включает: выполнение проектно-расчётных работ для выбора оптимальных конструкций инструментальных сборок при реализации операций зубообработки, обработки наружных и внутренних поверхностей деталей методами копирования и огибания (обкатывания).

Пояснительная записка. Все листы пояснительной записки должны быть сброшюрованы в папку формата А4 или потребительского формата, близкого

к формату А4.

2. Базовая СРС в семестре {работа в малых группах} (32ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23] Проработка теоретического материала ( работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками).

3. Базовая СРС в семестре. {работа в малых группах} (48ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23] Подготовка к практическим занятиям (включая подготовку к контрольным опросам и др.).

4. СРС в сессию {работа в малых группах} (36ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23] Подготовка к экзамену, сдача экзамена.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Кряжев, Юрий Анатольевич. Расчет размеров профиля и конструктивных элементов дисковой фасонной фрезы с затылованными зубьями : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Проектирование металлореж. инструментов" для студентов специальности 12.01 заоч. формы обучения / Ю. А. Кряжев, Б. Д. Диналенко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : [б. и.], 1993. - 17 с. - Библиогр.: с. 16 (3 назв.). - 1 экз. -

2. Кряжев Ю.А. Проектирование спирального сверла: метод. указания по выполнению практической работы по дисциплине «Проектирование металлорежущего инструмента» для студентов направления подготовки (специальности) 151900 «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств» [Электронный ресурс] / Алт. гос. техн. универ. им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012.-24 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/krajev-spirsv.pdf>.

3. Кряжев Ю.А. Проектирование фасонных резцов радиального типа. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Проектирование режущего инструмента» для студентов направления 151900 [Электронный ресурс] / Алт. гос. техн. универ. им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005.- 18 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/proect-rez.pdf>

4. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Расчет силовых характеристик при резании основными видами режущих инструментов: Методические указания по выполнению отдельных разделов курсового и дипломного проекта студентами специальности 12.01 "Технология



машиностроения"/Алт.политехн.ин-т  
Барнаул:Б.И.,1991.-19с.(1 экз.)

им.И.И.Ползунова.-

5. Федоров Ю. В., Леонов С. Л., «Проектирование фасонных резцов с использованием ЭВМ». Методические указания по дисциплине: по дисциплине/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 22 с.Прямая ссылка: [http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov\\_pfvrevm.pdf](http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pfvrevm.pdf)

6. Кряжев Ю.А. и др. Металлорежущий инструмент: Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование металлорежущего инструмента» для студентов специальности 12.01 / АлтГТУ им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Б.и., 1994 - 44 с. (9 экз.)

7. Кряжев Ю.А. Измерение параметров резьбообразующего инструмента на универсальном измерительном микроскопе. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Металлорежущий инструмент» для студентов направления 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: 2019. - 26 с., режим доступа: [http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_IzmParRezboobr\\_mu.pdf](http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_IzmParRezboobr_mu.pdf)

8. Федоров Ю. В. Проектирование зуборезных червячных фрез с исследователь-ской частью : методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Современные инструментальные системы» : В 2-х ч. : для студентов направления 15 03 05 «Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Ю. В.; Федоров : Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. - Ч.1. Теоретическая и расчетная часть. - 22 с.Прямая ссылка: [http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov\\_pztf\\_1.pdf](http://elibr.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pztf_1.pdf)

9. Леонов С.Л. Обработка резанием. Учебное пособие /С.Л. Леонов, Е.Ю. Татаркин, Ю.В. Федоров. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2003.-104с. (17 экз.)

10. Федоров, Юрий Владимирович. Исследование конструктивно-геометрических параметров сверл и метчиков : метод. указания к лаб. работам по курсу "Режущие инструменты" / Ю. В. Федоров ; М-во общего и проф. образования Рос. Федерации, Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 1998. - 19 с. : ил. - Библиогр.: с. 19. - 100 экз. - 0.95 р. 2 экз.

11. Фёдоров Ю.В., Леонов С.Л., Черданцев А.О., Карпов Д.А. Проектирование зуборезных инструментов : долбяков, червячных фрез с использованием ЭВМ. Методические указания по дисциплине «Проектирование режущих инструментов» для студентов направления «Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007.- 38с. (39 экз.)

12. Фёдоров Ю.В., Карпов Д.А. Проектирование протяжек различных типов. Методические указания по дисциплине «Проектирование режущих

инструментов» для студентов направления «Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.- 28с. (23 экз.) □Верифицировано □06.03.2019

13. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по направлению констр.-технолог. обеспеч. маш-ных производств /В.А. Гречишников и др. М.: МГТУ «СТАНКИН», 2005.- 568с.- (40 экз.).

14. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" /Г.Н.Сахаров, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др. М.: Машиностроение, 1989.- 328с. – (75 экз.).

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

15. Дечко Э.М. Резание металлов и режущий инструмент : учебное пособие / Дечко Э.М., Дечко М.М.. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 288 с. – ISBN 978-985-06-3268-5. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120068.html> (дата обращения: 06.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Завистовский С.Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие / Завистовский С.Э.. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 447 с. – ISBN 978-985-503-907-6. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/93388.html> (дата обращения: 06.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2. Дополнительная литература

17. Маслов А.Р. Резание материалов. Инструментальная оснастка : учебное пособие / Маслов А.Р.. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 131 с. – ISBN 978-5-4497-0837-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102244.html> (дата обращения: 06.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/102244>

18. Руководство по курсовому проектированию металлорежущего инструмента: Учеб.пособие для вузов специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" /Под общ.ред. Г.Н.Кирсанова.- М.: Машиностроение, 1986.- 288с. (57 экз.)

19. Справочник инструментальщика /И.А.Ординарцев, Г.В.Филипов, .Н.Шевченко и др.; Под общ.ред.И.А.Ординарцева.- Л.: Машиностроение, Ленингр.отд-ние, 1987.- 845с. ( 41 экз.)

20. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Инструментальные материалы. Учебное пособие/АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 1998. – 70с. ( 13 экз.)

21. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под

общ. ред. Ю.А. Кряжев.-Изд. 3-е, перераб. И доп. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 150 с. – Прямая ссылка:Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_TehnKonstrMater\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_TehnKonstrMater_up.pdf).

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

22. Федоров Ю.В., Леонов С.Л., Татаркин Е.Ю. Резание металлов. Электронный учебник/ Электронный журнал «Горизонты образования», выпуск 5, 2005г. Свидетельство о научной публикации в электронном журнале «Горизонты образования» №СВ03-1 от 12.02.03. Сетевой адрес <http://edu.secna.ru/main/review>

23. Электронный ресурс Алт. гос. техн. универ. им. И.И.Ползунова. - Барнаул. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru>

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».