

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.15 «Металлорежущий инструмент»**

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

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, в том числе знать существующие закономерности при эксплуатации режущих инструментов и особенности реализации их на различных этапах эксплуатации и изготовления режущего инструмента в условиях машиностроительного производства. Знать основные направления совершенствования режущего инструмента, пути повышения надёжности и эффективности.	использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, в том числе уметь правильно определить лучшие для данных условий обработки конструктивные элементы режущего инструмента и создавать оптимальную их конструкцию, учитывая условия эксплуатации.	навыками применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий, в том числе владеть навыками принятия решения в различных ситуациях, связанных с машиностроительным производством
ПК-2	способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств режущего инструмента в процессе обработки машиностроительных изделий, в том числе знать существующие методики расчёта и испытаний режущих инструментов, особенности реализации этих методик на различных этапах эксплуатации и изготовления режущего	определять физико-механические свойства материала металлорежущего инструмента, в том числе уметь проводить расчеты конструктивно-геометрических параметров специального режущего инструмента с нахождением эффективных экономических решений. Уметь правильно определить лучшие для данных условий	навыками исследования состояния инструмента в процессе резания, в том числе владеть навыками принятия решения в различных ситуациях.

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		инструмента в условиях машиностроительного производства.	обработки конструктивные элементы режущего инструмента и создавать оптимальную их конструкцию, учитывая условия эксплуатации	
ПК-4	способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	средства технологического оснащения технологических процессов, в том числе знать основные направления совершенствования режущего инструмента, пути повышения надёжности и эффективности. Знать особенности расчёта затрат на эксплуатацию режущего инструмента в условиях действующего и проектируемого машиностроительных производств. Знать мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров режущего инструмента.	выбирать средства технологического оснащения для обеспечения технологических процессов, в том числе уметь анализировать и критически переосмысливать накопленный опыт, разрабатывать рациональные, с точки зрения затрат, технологические процессы механической обработки режущего инструмента. Уметь выбрать технологию, средства технологического оснащения, средства вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования, контроля и программных испытаний режущего инструмента.	навыками выбора средств технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа, в том числе владеть методами технико-экономической оценки различных вариантов принимаемых решений на различных стадиях машиностроительного производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины предшествующие дисциплины, результаты (практики), изучению	Материаловедение, Резание материалов, Технологические процессы в машиностроении
---	---

освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инструментальные системы автоматизированных производств, Проектирование режущего инструмента, 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: 4 / 144

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	17	0	34	93	58

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 (17ч.)

1. Развитие и современное состояние инструментальной промышленности в области режущего инструмента и инструментальных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [24,25,26,27] Развитие и современное состояние инструментальной промышленности в области режущего инструмента и инструментальных материалов.

Требования, предъявляемые к режущим инструментам. 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. Основные принципы построения конструкции режущих инструментов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27] Общие принципы работы режущих инструментов и построения их конструкции (общих конструктивных элементов). Основные части режущего инструмента: рабочая и крепёжная. 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).

Форма и размеры крепёжной 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.

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 стружколопания и стружкоудаления. Оформление чертежа и назначение технических требований.

3. Общие положения применения САПР в проектировании режущих инструментов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[24,25,26,27]

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. Резцы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27]

Классификация и назначение резцов. Особенности проектирования цельных, составных и сборных токарных резцов из различных инструментальных материалов. Прогрессивные конструкции резцов.

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

5. Протяжки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27]

Классификация протяжек и их назначение. 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

6. Фрезы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27]

Классификация и назначение фрез. Проектирование и расчет 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 к ним, типы, особенности крепления режущих элементов (пластин) и зубьев, преимущества и недостатки отдельных конструкций.

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

Прогрессивные конструкции фрез,

7. Инструменты для обработки отверстий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27]

Классификация и назначение инструментов. Общие принципы назначения допусков исполнительных размеров.

Сверла: конструкция и геометрия; методы улучшения эксплуатационных свойств.

Конструктивные особенности сверл для глубокого сверления и твердосплавных.

Зенкеры: конструкции и геометрия. Особенности конструирования сборных зенкеров.

Развертки: конструкции и геометрия. Конструктивные размеры режущей и калибрующей частей.

Расточные резцы, пластины, головки, их конструктивные особенности.

Расточные инструменты с многогранными сменными пластинками и режущей частью из СТМ и алмазов.

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

Прогрессивные, конструкции инструментов для обработки отверстий.

8. Инструменты для образования резьб {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27]

Назначение, область применения и классификация резьбообразующего инструмента. Режущая и калибрующая части и их назначение; схемы резания. Общие принципы назначения допусков на резьбообрабатываемую часть.

Резьбовые резцы и гребенки: конструкции, геометрия, коррекция профиля.

Метчики, их виды и назначение. Проектирование и расчет конструктивно-геометрических параметров рабочей и калибрующей частей. Допуски на размеры резьбы и точность метчиков. Бесстружечные (резьбовыдавливающие) метчики. Прогрессивные конструкции метчиков.

Резьбовые фрезы, их виды, назначение и 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 и особенности конструкций. Схемы образования резьбы. Основные механизмы головок и методы их регулирования.

9. Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колес {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[24,25,26,27] Типы зуборезных инструментов, эффективные области их применения. 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 условий 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. Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Шеверы, типы, принцип работы.

Практические занятия (34ч.)

1. Исследование конструктивно-геометрических параметров инструментов со сменными многогранными пластинками (СМП) на примере токарных резцов {работа в малых группах} (4ч.)[7] 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. Исследование конструктивно-геометрических параметров фасонных резцов {работа в малых группах} (6ч.)[4,29] Измеряются и рассчитываются размеры и геометрия рабочей части круглого и призматического резца с радиальной подачей.

3. Исследование конструктивно-геометрических параметров сверла {работа в

малых группах} (6ч.)[2] 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. Исследование конструктивно-геометрических параметров внутренней протяжки {работа в малых группах} (6ч.)[23] Измеряются и рассчитываются размеры и геометрия протяжки.

5. Исследование конструктивно-геометрических параметров метчиков {работа в малых группах} (4ч.)[9,20] Измеряются и рассчитываются размеры и геометрия и калибрующей частей метчика с использованием универсального измерительного микроскопа УИМ -21.

6. Исследование конструктивно-геометрических параметров дисковой фрезы {работа в малых группах} (4ч.)[1] 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. Исследование конструктивно-геометрических параметров дискового долбяка {работа в малых группах} (4ч.)[8] Измеряются и рассчитываются конструктивные размеры и геометрия дискового долбяка.

Самостоятельная работа (93ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {работа в малых группах} (10ч.)[24,25,26,27] Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {работа в малых группах} (10ч.)[24,25] Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

3. Выполнение расчётного задания {работа в малых группах} (28ч.)[4,23] Расчётное задание состоит из проектирования двух различных инструментов.

1. Спроектировать фасонный резец (круглый –Кр. или призматический –Пр.) с радиальной подачей и исполнением передней поверхности с углами: $\lambda = 0$; $\gamma \geq 0$.

2. Спроектировать наружную протяжку.

3. Спроектировать внутреннюю протяжку для обработки круглого отверстия.

4. Спроектировать внутреннюю протяжку для обработки многогранного отверстия.

5. Спроектировать шпоночную протяжку.

6. Спроектировать шлицевую протяжку.

7. Спроектировать сборную торцовую фрезу со сменными многогранными неперетачиваемыми пластинками и для крепления режущего инструмента и т.п.

Расчетная часть пояснительной записки должна включать следующие подразделы

- анализ исходных данных и выбор (расчет) дополнительных данных (указать хим.состав, предел прочности, твердость НВ обрабатываемого материала, профильные углы детали, параметры зубчатых колес и т.п.).

При необходимости должна быть приведена оценка возможности проектирования инструмента;

- выбор инструментального материала (указать марку, хим.состав, твердость HRC, HRA,...), предел прочности);

- назначение геометрических параметров;

- описание принципов построения расчетной схемы;

- описание алгоритма расчета конструктивных параметров, с указанием необходимых проверок и расшифровкой условных обозначений;

- расчет и выбор вспомогательных параметров режущего инструмента, необходимых для оформления рабочего чертежа инструмента.

Графическая часть работы состоит, как правило, из расчетной схемы, рабочего чертежа и алгоритма расчета.

При оформлении рабочего чертежа инструмента необходимо пользоваться следующими основными положениями:

- инструмент изображается, как минимум, в двух проекциях с необходимыми сечениями;

- требования по точности и шероховатости должны быть показаны для каждого конструктивного и геометрического параметра;

- необходимо показать основные требования по точности взаимного расположения поверхностей (перпендикулярность, параллельность, биение, прямолинейность и др.);

- указать требования по термообработке к корпусу и режущей части;

- указать ГОСТ, в котором изложены технические требования (условия).

4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) {тренинг} (45ч.) [8,19,24,25,27,30,31] Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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.). - 15 экз. -

2. Кряжев Ю.А. Проектирование спиральных свёрл. 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, 2012.-24 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/krajev-spirsv.pdf>.

4. 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, 2012.- 18 с.Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/proect-rez>.

5. 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 им.И.И.Ползунова.-Барнаул:Б.И.,1991.–19с.(61 экз.)

7. 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://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pfrevm.pdf

8. 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. (26 экз.)

9. 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://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_IzmParRezboobr_mu.pdf

11. Федоров Ю. В. Проектирование зуборезных червячных фрез с исследовательской 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

19. 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. (65 экз.)

20. 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.

22. 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. (73 экз.)

23. 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. (90 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

24. 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.).

25. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" /Г.Н.Сахаров, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др. М.: Машиностроение, 1989.- 328с. – (86 экз.).

26. Григорьев, С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов втузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/731> — Загл. с экрана.

27. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5249> — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

28. Башкин, В И. Расчет режущего инструмента с использованием ЭВМ : Учеб. пособие / В.И. Башкин; Всесоюз. заоч. машиностроит. ин-т. - М. : ВЗПИ, 1987. - 81 с. (20 экз.)

29. 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.)

30. 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.)

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

32. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под общ. ред. Ю.А. Кряжев.-Изд. 2-е, перераб. И доп. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 130 с. — Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf.

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

1. 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>

2. 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».