

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.2 Режущий инструмент»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения

Квалификация
Бакалавр

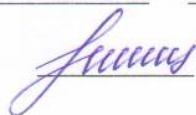
Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2023

г. Орск, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Режущий инструмент» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения, энергетики и транспорта
протокол № 9 от «03» 05 2023г.

Заведующий кафедрой МЭТ



Фирсова Н.В.

«03» 05 2023г.

Исполнители:

доцент



Сергиенко С.Н.

«03» 05 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



Фирсова Н.В.

«10» 05 2023г.

Заведующий библиотекой



Камышпанова М.В.

«15» 05 2023г.

Начальник ОИТ



Сапрыкин М.В.

«19» 05 2023г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомить студентов с основами проектирования режущего инструмента и его производства, дать им необходимый минимум знаний, умений и навыков по теории конструирования и эксплуатации режущих инструментов, научить их грамотно выбирать тип режущего инструмента для заданного технологического процесса, использовать режущий инструмент как мощный резерв повышения качества и производительности механической обработки.

Задачи:

- иметь представление об основных типах металлорежущего инструмента, их геометрии, конструктивных элементах, принципах расчета и конструирования инструментов, эксплуатационные возможности, особенности термообработки и методах улучшения режущих способностей инструмента, современных тенденциях в совершенствовании режущих инструментов;
- знать основные типы металлорежущего инструмента, их разновидность, требования, предъявляемые к инструменту, инструментальные материалы, основные геометрические и конструктивные элементы инструментов, методы их конструирования и расчета с помощью САПР РИ, особенности изготовления инструментов, восстановление их режущих свойств в процессе эксплуатации;
- уметь выбрать необходимый режущий инструмент согласно технологическому процессу обработки, назначить материал режущей части, конструктивные и геометрические параметры, использовать при расчетах ЭВМ, назначать технологические процессы изготовления инструмента;
- приобрести практические навыки проектирования металлорежущего инструмента согласно заданным условиям работы с использованием справочной литературы, использования программ расчета РИ на ЭВМ, обмера и эскизирования инструмента, его заточки, разработки технологических процессов обработки инструментов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Металлорежущие станки, Б1.Д.В.12 Технология машиностроения

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.3 Технология размерной обработки в машиностроении, Б1.Д.В.6 Технология и оснащение сборочного производства.

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен к конструированию типовых сложных и нетиповых цельных металлорежущих лезвийных инструментов	ПК*-3-В-1 Формирует исходные данные, необходимые для конструирования типовых сложных и нетиповых цельных металлорежущих лезвийных инструментов ПК*-3-В-2 Выполняет проверочные расчеты типовых	Знать: свойства инструментальных материалов; геометрические параметры режущих инструментов; основные виды металлорежущего инструмента, применяемые на металлорежущих станках

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	сложных и нетиповых цельных металлорежущих лезвийных инструментов ПК*-3-В-3 Выполняет рабочие чертежи типовых сложных и нетиповых цельных металлорежущих лезвийных инструментов	Уметь: рассчитывать оптимальные параметры режущих инструментов для различных методов обработки поверхностей, в том числе с использованием ЭВМ; решать задачи технологического проектирования с учетом теоретических и экспериментальных закономерностей, установленных для различных вариантов режущего инструмента; осуществлять обработку экспериментальных данных Владеть: способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах основными видами металлорежущего инструмента
ПК*-8 Способен к определению потребности производственного участка в инструментах и подготовка данных для составления документов для проектирования, изготовления и приобретения инструментов	ПК*-8-В-1 Составляет номенклатуру инструментов для изготовления и приобретения ПК*-8-В-2 Разрабатывает технические задания на проектирование, изготовление или приобретение инструментов ПК*-8-В-3 Разрабатывает состав инструментального оснащения рабочих мест	Знать: различные средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств Уметь: проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа Владеть: современными информационными технологиями и вычислительной техникой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	15,25	15,25

Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	164,75	164,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	144,75	144,75
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	14				14
2	Требования, предъявляемые к режущему инструменту	18		2	2	14
3	Основные принципы построения конструкции инструментов	16	2			14
4	Материалы, применяемые для изготовления отдельных видов инструментов	16	2			14
5	Резцы	16		2		14
6	Инструменты для обработки отверстий	14				14
7	Фрезы	14				14
8	Протяжки	18	2		2	14
9	Инструмент для образования резьбы	14				14
10	Инструменты для обработки цилиндрических и червячных зубчатых колес	14				14
11	Инструменты для обработки конических зубчатых колес	13				13
12	Инструменты, работающие по принципу огибания неэвольвентных профилей	13				13
	Итого	180	6	4	4	166
	Всего	180	6	4	4	166

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Роль инструмента в промышленности. Виды инструментального производства. Задачи, стоящие перед инструментальной промышленностью, ее развитие. Основные этапы инструментальной промышленности. Классификация металлорежущего инструмента. Цели и задачи курса в подготовке инженера, связь со смежными дисциплинами

Раздел 2. Требования, предъявляемые к режущему инструменту общего назначения. Требования к инструменту для станков с ЧПУ и ГАП. Стандартизация и нормализация режущих инструментов. Качественные показатели режущего инструмента, технические требования к ним. Требования, предъявляемые к режущему инструменту

Раздел 3. Основные принципы построения конструкции инструментов. Служебное назначение инструмента. Основные виды движения при резании. Схемы резания и методы формирования поверхностей. Режущий клин, условия образования стружки и ее формирование, форма и

размеры зуба и впадины. Выбор геометрии режущей части, понятие статических и кинематических углов. Форма и размеры крепежной (зажимной) части; стандартизация базовых поверхностей. Устройства для настройки инструмента на размер и быструю его смену в условиях автоматизированного производства. Инструмент составной и сборной конструкции, виды крепления рабочих элементов, многогранные пластинки, их стандартизация. Основные цели и задачи проектирования режущих инструментов

Раздел 4. Материалы, применяемые при изготовлении отдельных видов инструментов.

Режущие материалы для инструментов; стали (углеродистые, малолегированные, быстрорежущие), твердые сплавы, минералокерамика Абразивные материалы и изделия. Алмазы и сверхтвердые материалы. Неинструментальные стали, применяемые при изготовлении инструмента.

Раздел 5. Резцы. Типы и назначение резцов. Конструктивное оформление режущей части. Форма и размеры пластинок. Способы формирования и отвода стружки. Стружколомающие устройства. Габаритные размеры резцов. Прочность и виброустойчивость державки и режущих лезвий. Материал державок. Требования к материалу державок. Резцы твердосплавные: напайные, сборные, с многогранными пластинками. Резцы с минералокерамическими пластинками, алмазными и из сверхтвердых поликристаллических материалов. Прогрессивные конструкции резцов, созданные новаторами производства. Обзор зарубежных конструкций резцов, рекламируемых фирмами и поставляемых вместе с оборудованием. Резцы для тяжелых обдирочных работ, применяемые в тяжелом машиностроении. Особенности конструкции отрезных резцов, резцов для автоматов и полуавтоматов, строгальных и долбежных резцов, тангенциальных резцов. Фасонные резцы, типы, назначение, конструктивное оформление круглых и призматических фасонных резцов. Профилирование фасонных радиальных резцов с передним углом, методы профилирования. Износ фасонных резцов и их переточка. Допуски на размеры. Технические условия на изготовление резцов в том числе фасонных. Технологическая стойкость резцов. Способы восстановления режущих свойств затупившихся резцов. Рациональные условия эксплуатации резцов

Раздел 6. Инструменты для обработки отверстий. Особенности условий работы, основные виды инструментов и их назначение. Сверла. Конструктивные и геометрические особенности спиральных сверл, типы, материалы. Недостатки спиральных сверл; методы улучшения их конструктивных, геометрических элементов. Сверла для глубокого сверления одно-кромочные, двух-кромочные, сверлильные головки, их конструктивные и геометрические особенности. Твердосплавные сверла. Сверла с внутренним подводом охлаждающей жидкости. Центровочные сверла. Перовые сверла. Головки для кольцевого сверления. Эжекторные сверла. Конструктивные и геометрические особенности этих видов сверл. Профилирование фрезы для канавки сверла. Методы профилирования и их сущность. Износ сверл. Технология заточки и переточки. Обзор отечественных прогрессивных специальных конструкций сверл. Обзор зарубежных конструкций сверл, рекламируемых фирмами. Зенкеры. Назначение и типы зенкеров. Материалы режущей части. Конструктивные и геометрические элементы зенкеров для расширения отверстий. Зенкеры для снятия больших припусков. Сборные конструкции зенкеров; зенкеры, оснащенные твердыми сплавами. Размеры зенкеров, допуски. Зенковки для цилиндрических и конических углублений. Зенковки для зачистки торцовых поверхностей. Развертки. Назначение и типы. Материал. Конструктивные и геометрические элементы. Схемы допусков на диаметр развертки. Конические развертки и их конструктивные элементы. Развертки цельные, сборные, оснащенные твердым сплавом, регулируемые. Развертки «плавающие». Прогрессивные конструкции разверток Износ разверток и восстановление их режущих свойств. Технические условия на изготовление разверток. Рациональные условия эксплуатации разверток. Комбинированные инструменты для обработки отверстий, их виды, назначение. Расточные инструменты. Назначение и типы. Расточные резцы. Пластины, блоки и головки, их конструкции, методы настройки на размер, расточные резцы, оснащенные сверхтвердыми материалами. Прогрессивные конструкции расточного инструмента отечественного и зарубежного производства. Рациональные условия эксплуатации расточного инструмента

Раздел 7. Фрезы. Назначение, область применения, классификация фрез, материал. Остро-заточенные фрезы, их конструктивные элементы: габаритные размеры, число зубьев, профили зубьев и их направление. Профилирование рабочей фрезы для фрез с винтовыми канавками. Фрезы со вставными зубьями из быстрорежущей стали и твердых сплавов. Пилы по металлу. Фрезы с заточенными зубьями и их конструктивные особенности. Выбор числа зубьев. Оформление зуба

по архимедовой спирали. Определение размеров впадины между зубьями в зависимости от условий затылования. Методы затылования в зависимости от формы профиля детали. Фрезы с положительным передним углом наклона режущей кромки и корректирование их профиля. Конструктивные особенности сборных фрез и фрез, оснащенных неперетачиваемыми пластинками из твердого сплава, минералокерамики, набор фрез. Фрезы, оснащенные сверхтвердыми материалами. Прогрессивные конструкции фрез, эффективно применяемых на производстве, конструкции фрез фирмы Sandvik Coromant и других зарубежных фирм. Технические условия на изготовление фрез. Износ фрез и восстановление их режущих свойств. Рациональные условия эксплуатации фрезы.

Раздел 8. Протяжки. Назначение и виды протяжек, материал протяжек. Протяжки для наружной и внутренней обработки. Схемы резания. Основные типы протяжек для внутренней обработки. Выбор геометрических и конструктивных элементов протяжек одинарной и групповой схем. Расчет протяжек на прочность. Хвостовик. Передняя и задняя направляющие. Режущая и калибрующая части. Припуск на протягивание. Толщина срезаемого слоя. Расчет впадины между зубьями. Выглаживающие зубья. Технические условия на изготовление протяжек. Износ протяжек и восстановление их режущих свойств. Конструктивные особенности некоторых типов протяжек для внутренней обработки и их расчет (многошлицевых, эвольвентных, шпоночных). Прошивки, их работа и конструктивные элементы. Конструкция наружных протяжек и блоков из них. Типовые крепления наружных протяжек к корпусу. Комплект протяжек. Рациональная эксплуатация протяжек.

Раздел 9. Инструмент для образования резьбы. Виды резьбообразующих инструментов и их назначение. Резьбовые резцы и гребенки. Их типы. Геометрические и конструктивные элементы. Резцы с неперетачиваемыми пластинками. Резцы для нарезания крупных резьб с большим углом подъема. Условия рациональной эксплуатации резцов и гребенок. Метчики, их типы и назначение. Конструктивные элементы: режущая и калибрующая части, число канавок, профили резания, направление зубьев, утонение калибрующей части. Размеры резьбы и допуски на её элементы. Распределение нагрузки нарезания между метчиками в комплекте. Особенности конструкции метчиков для нарезания точной резьбы, резьбы в глухих отверстиях. Метчики для трубной резьбы. Плашечные и маточные метчики для образования резьбы в плашках. Метчики для трапецеидальной резьбы. Бесканавочные метчики. Метчики с прерывистой резьбой. Метчики для конической резьбы. Самооткрывающиеся метчики. Метчики–протяжки: конструктивные особенности. Технические условия на изготовление метчиков. Условия рациональной эксплуатации метчиков. Износ и восстановление режущих способностей метчиков. Плашки, их назначение и типы. Круглые плашки и их конструктивные элементы: диаметр и толщина, число стружечных отверстий, режущая и калибрующая части, ширина пера, диаметр и расположение стружечных отверстий, углы резания, отверстие для крепления и регулирования плашки. Размеры резьбы, допуски на изготовление плашек. Плашки для конической резьбы. Резьбонарезные головки, назначение и типы. Винторезные головки с круглыми гребенками. Конструкция и работа их на станках. Круглые гребенки и их конструктивные элементы. Регулирование головки на размер резьбы. Конструктивные и геометрические особенности головок. Инструменты для накатывания резьбы. Назначение и типы. Процесс накатывания. Средний диаметр ролика и число заходов резьбы. Габаритные размеры ролика. Накатные плашки. Принцип работы и габаритные размеры плашек. Конструктивные элементы плашек. Допуски на элементы резьбы роликов и плашек. Влияние диаметра и материала заготовки на работу накатных инструментов. Резьбонакатные головки, их типы и область применения. Накатывание внутренних резьб. Расчет и конструирование раскатников. Условия рациональной эксплуатации резьбонакатного инструмента. Виды резьбовых фрез, назначение. Фрезы дисковые и гребенчатые, принцип работы. Конструктивные и геометрические элементы. Элементы резьбы и допуски. Дисковые фрезы для трапецеидальной резьбы и червяков. Дисковые фрезы для остроугольной резьбы. Искажение резьбы при фрезеровании. Скоростное резьбонарезание. Конструктивные особенности инструмента. Геометрические параметры резцов и режимы резания.

Раздел 10. Инструменты для обработки цилиндрических и червячных зубчатых колес. Эвольвентное зацепление как основа зуборезного производства. Основное условие работы зубчатой передачи и требования к зуборезному инструменту. Методы нарезания колес. Принципиальное различие метода контурной обработки и метода огибания. Исходный контур зубчатой рейки. Угол зацепления и угол давления эвольвенты. Параметры зацепления. Корригирование колес и его связь с

зуборезными инструментами. Активная часть профиля и переходные кривые. Основные типы зуборезных инструментов для цилиндрических колес и область их применения. Данные по точности, производительности и экономичности основных зуборезных инструментов. Инструменты для контурной обработки: дисковые и пальцевые зуборезные фрезы, зубодолбежные головки, протяжки, шлифовальные круги, область их применения. Конструктивные особенности дисковых и пальцевых фрез. Комплектность фрез. Определение профиля фрез различными методами. Особенности построения профиля фрез для малых чисел зубьев. Принцип работы зубодолбежной головки. Конструкция головки и резцов для контурной обработки. Зуборезные гребенки, принцип строгания, их типы. Конструктивные элементы прямозубых гребенок. Углы резания. Фланкирование профиля гребенки. Червячные зуборезные фрезы, принцип зубофрезерования, их типы. Габаритные размеры фрез. Элементы резьбы червяка и элементы винтовой канавки. Размеры зуба и впадины. Число зубьев. Величины затылования. Углы резания. Причины погрешностей элементов фрезы и влияние их на профиль зуба нарезаемого колеса. Ошибка в профиле зуба фрезы как один из важных источников погрешностей профиля зуба колес. Невозможность осуществления фрезы на базе эвольвентного, как основного червяка. Приближенные методы профилирования: по нормальному сечению без корректировки угла профиля; то же с корректировкой; по осевому сечению. Оценка этих методов и рекомендации по их применению. Фланкирование профиля и его значение для работы колес. Допуски на элементы колес. Методы проверки элементов червячных колес. Сборные червячные фрезы. Твердосплавные фрезы. Мелкомодульные фрезы. Фрезы с уменьшенным углом профиля. Фрезы с переменной высотой и толщиной зубьев. Червячные фрезы для червячных колес. Особенности их конструирования. Расчет профиля фрез для червячных колес в зависимости от вида основного червяка (архимедова, эвольвентного, конволютного). Многозаходные фрезы и их особенности. Фрезы – летучки. Червячные шеверы, их конструктивные особенности. Требование к фрезам для червячных делительных пар. Зуборезные долбяки. Принцип зубодолбления, типы долбяков. Конструктивные элементы прямозубых долбяков. Долбяк, как коррегированное колесо. Форма боковой поверхности зуба долбяка. Долбяк как режущий инструмент. Углы резания. Влияние переднего угла на профиль зуба долбяка. Обоснование выбора величины смещения профиля долбяка. Заострение зуба долбяка. Интерференция профилей с переходными кривыми. Фланкирование, методы и его значение для работы колес. Методы проектирования долбяков в зависимости от их назначения. Допуски на элементы долбяков и другие технические условия на их изготовление. Методы проверки элементов долбяков. Другие типы долбяков (для косозубых, шевронных и внутреннего зацепления колес). Шеверы, принцип шевингования, типы. Шевингование как производительный, точный и экономичный метод окончательной обработки зубчатых колес. Конструктивные элементы дисковых шеверов. Расчет элементов дисковых шеверов. Проверка возможности правильного зацепления пары колес, подлежащих шевингованию. Допуски на элементы шеверов и методы их проверки. Другие типы шеверов (для мелкомодульных и крупногабаритных колес) Инструменты для нарезания колес под шевингование.

Раздел 11. Инструменты для обработки конических зубчатых колес. Особенности конических колес с прямыми криволинейными зубьями. Принцип зацепления колес. Резец как зуб воображаемого плоского колеса. Типы плоских колес и их значение для конструкции станка и инструмента. Резцы зубострогальные для обработки прямозубых конических колес, их типы и конструктивные особенности. Выбор конструктивных элементов. Фрезы большого диаметра, обрабатывающие впадины между зубьями прямозубых колес. Погрешности в профиле зубьев колес, нарезанных фрезами. Область применения этого метода, точность и производительность. Резцовые головки для обработки прямозубых конических колес. Конструктивные особенности резцовых головок и выбор их конструктивных элементов. Резцовые головки кругового зацепления для обработки конических колес с криволинейными зубьями. Преимущество кругового зацепления и резцовых головок по сравнению с другими методами. Резцовые головки, типы, размеры, область применения. Теоретические основы кругового зацепления. Методы нарезания конических колес. Установка резцов головки по отношению к заготовке на зуборезном танке. Производственный конус. Производящее колесо. Система номеров резцов. Диагональное касание. Определение поправок для устранения диагонального касания. Коррекция радиусов резцовых головок. Определение положения центра головки. Нарезание колес полуобкатных передач. Различные модификации метода нарезания кониче-

ских колес по принципу кругового зацепления. Метод нарезания колес для мелкосерийного производства. Червячные фрезы для обработки конических колес с криволинейными зубьями, работающие по принципу паллоидного зацепления. Преимущества и недостатки этого метода по сравнению с методами кругового зацепления. Область применения червячных фрез. Принцип нарезания колес червячной фрезой. Конструктивные элементы фрез. Нарезание конических колес с прямыми зубьями дисковыми профильными фрезами на расточных станках с ЧПУ. Кинематика процесса. Особенности проектирования профиля фрез. Погрешности обработки профиля впадин. Методика контроля

Раздел 12. Инструменты, работающие по принципу огибания неэвольвентных профилей. Значение метода огибания для неэвольвентных профилей. Типы инструментов: червячные фрезы, долбяки, чашечные резцы. Основные положения метода огибания и использование их для профилирования. Исходные данные для определения зубьев инструментов. Графические и аналитические методы профилирования. Выбор радиуса начальной окружности обрабатываемой детали. Определение величины переходных кривых. Замена теоретической кривой дугами окружностей с целью облегчения правки круга при шлифовании профиля зубьев фрезы. Выбор конструктивных элементов червячных фрез. Допуски на элементы фрезы и контроль их. Модификация фрез для неэвольвентных профилей, их назначение область применения. Долбяки для валков с прямолинейным профилем. Долбяки для деталей фасонного профиля. Резцы, работающие по методу огибания.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изучение сверл различного типа и назначения и исследование геометрических параметров спиральных сверл	2
2	8	Изучение конструкции протяжек для обработки внутренних поверхностей и конструктивных параметров протяжек	2
		Итого	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Организация инструментального обеспечения стандартными инструментом и оснасткой и специальными инструментом и оснасткой	2
2	5	Инструментально-раздаточные кладовые в механосборочных цехах	2
		Всего	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Шагун, В.И. Металлорежущие инструменты: учеб. пособие / В.И. Шагун. – М.: Высшая школа, 2007. – 423 с.
- Гречишников, В.А. Режущие инструменты: учеб. пособие / В.А. Гречишников. – Ст. Оскол: ТНТ, 2010. – 386 с.
- Гречишников, В.А. Проектирование режущих инструментов. Курсовое проектирование по режущему инструменту: учеб. пособие / В.А. Гречишников. – Ст. Оскол: ТНТ, 2010. - 300 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Справочник инструментальщика / Под общ. ред. И.А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987. – 84 с.
2. Справочник конструктора-инструментальщика. Библиотека конструктора. – М.: Машиностроение, 1994.
3. Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми и керамическими материалами, и их применение [Текст]: справочник / [В.П. Жедь и др.]. – М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.
4. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов [Текст]: справочник / под общ. ред. В.И. Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1990. – 399 с. – ISBN 5-217-01118-1.
5. Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машиностроении (состав, механические свойства, назначение): справочное учеб. пособие – М.: НЦ МГТУ Станкин, 2002. – 144 с.
6. Режущий инструмент [Текст]: альбом / под ред. В. А. Гречишникова. – Ч. 1. Термины и определения, резцы, сверла, зенкеры, развертки, абразивный инструмент, фрезы. – М.: Станкин, 1996. – 348 с.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Бесплатная база данных ГОСТ (<https://docplan.ru/>). Доступ свободный.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России (<https://soyuzmash.ru/>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Рукопт» (<https://lib.rucont.ru/>) Доступ свободный.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады (www.bestreferat.ru)
2. Энциклопедия знаний (www.pandia.ru)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.

Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Текстовый редактор	Microsoft Visual Studio Code	Бесплатное ПО, https://code.visualstudio.com/License/
	Notepad++	Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/
Интернет-браузер	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены компьютерный класс и лаборатории кафедры машиностроения, энергетики и транспорта. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: металлорежущие станки – заточной, сверлильный, фрезерный, универсально-фрезерный металлорежущий инструмент (резцы, протяжки, фрезы, сверла, метчики, шлифовальные круги, абразивные материалы), измерительный инструмент.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.