

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, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.7 Режущий инструмент»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.7 Режущий инструмент» / сост. С.Н. Сергиенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – с. 29

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Сергиенко С.Н., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	7
4 Структура и содержание дисциплины.....	9
4.1 Структура дисциплины	9
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	11
4.3 Практические занятия (семинары).....	15
4.4 Лабораторные работы.....	15
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	16
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	25
5.1 Основная литература	25
5.2 Дополнительная литература	26
5.3 Периодические издания	26
5.4 Интернет-ресурсы.....	26
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	27
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
Лист согласования рабочей программы дисциплины	29
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Сопротивление материалов, Б.1.Б.25 Оборудование машиностроительного производства, Б.1.В.ОД.1 Методы абразивной обработки деталей, Б.1.В.ОД.2 Технология машиностроения, Б.1.В.ОД.11 Технология размерной обработки в машиностроении*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: возможности типового производственного оборудования машиностроительных производств; типовые структуры машиностроительных предприятий и их подразделений</p> <p>Уметь: выбирать материалы для изготовления изделий машиностроения; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.</p> <p>Владеть: технологическими методами производства машиностроительных материалов.</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p>Знать: - общие приемы обработки информации.</p> <p>Уметь: - выполнять технические и технологические расчеты с</p>	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>использованием информационных средств.</p> <p>Владеть: - методами самостоятельного изучения современных методик и программных средств технической и технологической подготовки машиностроительных производств.</p>	<p>библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>Знать: основные способы применения современных программных продуктов для решения конкретных задач;</p> <p>Уметь: находить рациональные и оптимальные методы решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, прикладными программными средствами в исследуемой области.</p>	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>Знать: правила разработки, оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>методы оценки основных свойств машиностроительных материалов;</p> <p>физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях;</p> <p>основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>методы и средства нормирования точности;</p> <p>состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>основные правила и методы работы с пакетами прикладных программ.</p> <p>Уметь: использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</p> <p>Владеть: принципами построения производственных процессов изготовления изделий машиностроения;</p> <p>характеристиками технологических методов изготовления заготовок и деталей машин при разработке технологических процессов;</p> <p>методами разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании</p>	<p>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</p>
<p>Знать: - основные понятия, методы и средства размерного анализа.</p> <p>Уметь: - прогнозировать качество изделий и технологических процессов на основе размерного анализа.</p> <p>Владеть: - навыками размерного анализа.</p>	<p>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</p>
<p>Знать: критерии целевых функций при разработке структуры профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: ставить задачи и определять приоритеты в решении нравственных аспектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: способностью выбирать и определять цели в решении структурных задач</p>	<p>ПК-3 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности
<p>Знать: нормативные документы по стандартизации; правила разработки и оформления технической и технологической документации; методы и средства выполнения технических расчетов, графических и вычислительных работ; основные характеристики материалов и их свойства; контрольно-измерительную аппаратуру и правила пользования ею; методы и средства нормирования точности; технические средства получения, обработки и передачи информации; устройство, технические характеристики, приемы наладки и особенности эксплуатации металлообрабатывающего оборудования; основы технологии производства деталей и сборочных изделий машиностроения; способы измерения параметров, характеристик и режимов работы оборудования; методы расчета технико-экономических показателей при обосновании принятия технического решения; основы экономики, организации труда и управления; основы организации производства; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты; действия в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Уметь: разрабатывать технологический процесс изготовления типовых деталей и изделий машиностроения; разрабатывать конструкторскую документацию на изделия; проводить расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем; оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами; применять при графических, вычислительных, проектных и других работах компьютерную технику с использованием прикладного программного обеспечения.</p> <p>Владеть: информацией о научно-технических перспективах развития машиностроения; о ресурсо- и энергосберегающих технологиях</p>	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
<p>Знать: основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; методы и средства нормирования точности; состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; применять документацию систем качества; применять основные правила и документы системы сертификации Российской Федерации; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; выбирать рациональный способ изготовления заготовки;</p>	ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>разрабатывать и внедрять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>Владеть: автоматизированной обработки информации, системными программными продуктами и пакетами прикладных программ;</p> <p>навыками поиска необходимой технологической информации;</p> <p>навыками оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД.</p>	законченных проектно-конструкторских работ
<p>Знать: технологических методов производства машиностроительных материалов;</p> <p>о способах получения, передачи и применения электрической и других видов энергии;</p> <p>о компонентах электронной техники, микропроцессорах и микро-ЭВМ в структуре средств вычислительной техники и в системах автоматического контроля и управления процессами и объектами в производстве;</p> <p>о системах обеспечения качества продукции;</p> <p>о методах оценки качества и надежности изделий машиностроения;</p> <p>о методах внедрения технологических процессов обработки и сборки изделий в машиностроительном производстве и соответствующей технической документации.</p> <p>Уметь: организовать свой труд, с применением компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>позитивно взаимодействовать и сотрудничать с коллегами.</p> <p>Владеть: научно-техническими проблемами и перспективами развития отрасли и ее взаимодействии со смежными отраслями;</p> <p>основными тенденциями и направлениями развития современных конструкций специальных машин и устройств;</p> <p>ресурсо- и энергосберегающих технологиях</p>	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств
<p>Знать:</p> <p>- сущность и особенности процессов алмазно-абразивной обработки.</p> <p>Уметь:</p> <p>- рассчитывать оптимальные режимы резания для шлифования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками разработки технического задания.</p>	ПК-20 способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Надежность и диагностика технологических систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
---	-------------------------

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: современные информационные технологии в области машиностроения.</p> <p>Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов.</p> <p>Владеть: методами, средствами и разработками анализа современных информационных технологий.</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>
<p>Знать: - свойства инструментальных материалов; - геометрические параметры режущих инструментов; - основные виды металлорежущего инструмента, применяемые на металлорежущих станках.</p> <p>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.</p> <p>Владеть: способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах основными видами металлорежущего инструмента.</p>	<p>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</p>
<p>Знать: механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий.</p> <p>Уметь: использовать методы стандартных испытаний.</p> <p>Владеть: прогрессивными методами эксплуатации изделий.</p>	<p>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</p>
<p>Знать: нормативные документы по стандартизации; правила разработки и оформления технической и технологической документации; методы и средства выполнения технических расчетов, графических и вычислительных работ; основные характеристики материалов и их свойства; контрольно-измерительную аппаратуру и правила пользования ею; методы и средства нормирования точности; технические средства получения, обработки и передачи информации; устройство, технические характеристики, приемы наладки и особенности эксплуатации металлообрабатывающего оборудования; основы технологии производства деталей и сборочных изделий машиностроения; способы измерения параметров, характеристик и режимов работы оборудования; методы расчета технико-экономических показателей при обосновании принятия технического решения; основы экономики, организации труда и управления; основы организации производства; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии</p>	<p>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</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
и противопожарной защиты; действия в чрезвычайных ситуациях. Уметь: разрабатывать технологический процесс изготовления типовых деталей и изделий машиностроения; разрабатывать конструкторскую документацию на изделия; проводить расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем; оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами; применять при графических, вычислительных, проектных и других работах компьютерную технику с использованием прикладного программного обеспечения Владеть: информацией о научно-технических перспективах развития машиностроения; о ресурсо- и энергосберегающих технологиях	объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	67,25	67,25
Лекции (Л)	30	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	112,75	112,75
- самостоятельное изучение разделов (1-12 разделы);	62	62
- подготовка к лабораторным занятиям;	25,75	25,75
- подготовка к практическим занятиям;	25	25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	10	2	-	-	8
2	Требования, предъявляемые к режущему инструменту	12	2	-	-	10
3	Основные принципы построения конструкции инструментов	18	2	-4	-	10
4	Материалы, применяемые для изготовления	22	4	8	-	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	отдельных видов инструментов					
5	Резцы	14	2	-	2	10
6	Инструменты для обработки отверстий	19	4	-	6	9
7	Фрезы	17	4	-	4	9
8	Протяжки	17	2	4	2	9
9	Инструмент для образования резьбы	12	2	-	2	9
10	Инструменты для обработки цилиндрических и червячных зубчатых колес	12	2	-	-	10
11	Инструменты для обработки конических зубчатых колес	12	2	-	-	10
12	Инструменты, работающие по принципу огибания неэвольвентных профилей	12	2	-	-	10
	Итого:	180	30	16	16	114
	Всего:	180	30	16	16	114

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	15,5	15,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	164,5	164,5
- самостоятельное изучение разделов (1-12 разделы);	100	100
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к выполнению РГЗ	24,5	24,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	13	-	-	-	13
2	Требования, предъявляемые к режущему инструменту	17	-	2	2	13
3	Основные принципы построения конструкции инструментов	15	2	-	-	13

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Материалы, применяемые для изготовления отдельных видов инструментов	15	2	-	-	13
5	Резцы	15	-	2	-	13
6	Инструменты для обработки отверстий	15	-	-	-	15
7	Фрезы	15	-	-	-	15
8	Протяжки	17	2	-	2	13
9	Инструмент для образования резьбы	15	-	-	-	15
10	Инструменты для обработки цилиндрических и червячных зубчатых колес	15	-	-	-	15
11	Инструменты для обработки конических зубчатых колес	14	-	-	-	14
12	Инструменты, работающие по принципу огибания неэвольвентных профилей	14	-	-	-	14
	Итого:	180	6	4	4	166
	Всего:	180	6	4	4	166

4.2 Содержание разделов дисциплины (очная и заочная форма обучения)

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, малолигированные, 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, двухкромочные, 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. Острозаточенные 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 затылованными 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 (многوشيцевых, 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. Корректирование 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 лоского 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 конических 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

валиков с прямолинейным профилем. Долбяки для деталей фасонного профиля. Резцы, работающие по методу огибания.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Изучение резцов различного типа и назначения и исследование геометрических параметров	2
2	6	Изучение сверл различного типа и назначения и исследование геометрических параметров спиральных сверл	2
3	6	Изучение зенкеров различного типа и назначения и исследование геометрических параметров	2
4	6	Изучение разверток различного типа и назначения и исследование геометрических параметров	4
5	7	Изучение фрез различного типа и назначения и исследование геометрических параметров	2
6	9	Изучение формообразования резьбы. Особенности конструкции метчиков, исследование геометрических параметров метчиков	2
7	8	Изучение конструкции протяжек для обработки внутренних поверхностей и конструктивных параметров протяжек	2
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ 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)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Организация инструментального обеспечения стандартными инструментом и оснасткой и специальными инструментом и оснасткой	2
2	4	Система проектирования, индексации и применяемости специального режущего и мерительного инструмента	2
3	4	Инструментально-раздаточные кладовые в механосборочных цехах	4
4	4	Центральный инструментальный склад и его роль в системе инструментального обеспечения	4
5	8	Расчеты, связанные с проектированием отдельных видов инструментов	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

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

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	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	5
2	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	5
3	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	5
4	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.	5
5	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	5

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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	
6	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	6
7	Назначение, область применения, классификация фрез, материал. Острозаточенные 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 затылованными зубьями и их конструктивные особенности. Выбор числа зубьев. Оформление зуба по архимедовой спирали. Определение размеров впадин между зубьями в зависимости от условий затылования. Методы затылования в зависимости от формы профиля детали. Фрезы с положительным передним углом наклона режущей кромки корректирование	6

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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.	
8	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.	5
9	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 резьбыБесканавочные 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	5

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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.	
10	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 коррегирующее колесо. Форма боковой поверхности зуба долбяка. Долбяк как режущий инструмент. Углы резания. Влияние переднего угла на профиль зуба долбяка.	5

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<p>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 мелко модульных и крупногабаритных колес) Инструменты для нарезания колес под шевингование.</p>	
11	<p>Особенности конических колес с прямыми криволинейными зубьями. Принцип зацепления колес. Резец как зуб воображаемого лоского 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 конических 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</p>	5
12	<p>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</p>	5

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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 валиков с прямолинейным профилем. Долбяки для деталей фасонного профиля. Резцы, работающие по методу огибания.	
Итого		62

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	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	8
2	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	8
3	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	8
4	Режущие материалы для инструментов; стали (углеродистые, малолигированные, быстрорежущие), твердые сплавы, минералокерамика Абразивные материалы и изделия. Алмазы и сверхтвердые материалы. Неинструментальные стали, применяемые при изготовлении инструмента.	8
5	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,	8

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<p>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</p>	
6	<p>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</p>	9
7	<p>Назначение, область применения, классификация фрез, материал. Острозаточенные 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 затылованными 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,</p>	9

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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.	
8	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.	9
9	Виды резьбообразующих инструментов и их назначение. Резьбовые резцы и гребенки. Их типы. Геометрические и конструктивные элементы. Резцы с неперегачиваемыми 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 резьбыБесканавочные 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	9

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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 трапецидальной резьбы и червяков. Дисковые фрезы для остроугольной резьбы. Искажение резьбы при фрезеровании. Скоростное резьбонарезание. Конструктивные особенности инструмента. Геометрические параметры резцов и режимы резания.	
10	<p>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.</p>	8

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<p>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 мелко модульных и крупногабаритных колес) Инструменты для нарезания колес под шевингование.</p>	
11	<p>Особенности конических колес с прямыми криволинейными зубьями. Принцип зацепления колес. Резец как зуб воображаемого лоскового 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 конических 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</p>	8
12	<p>Значение метода огибания для незвольвентных 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</p>	8

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	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 валиков с прямолинейным профилем. Долбяки для деталей фасонного профиля. Резцы, работающие по методу огибания.	
Итого		100

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

- Справочник инструментальщика. / Под общ.ред. И.А.Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987. – 84 с.
- Справочник конструктора-инструментальщика. Библиотека конструктора. - М.: Машиностроение, 1994.
- Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми и керамическими материалами, и их применение [Текст] : справочник / [В. П. Жедь и др.]. - Москва : Машиностроение, 1987. - 320 с. : ил. - (Библиотека инструментальщика). - Предм. указ. : с. 314-
- Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов : справочник. / В.М. Баранчиков, А.В. Жаринов. Н.Д. Юдина и др. / Под общ. ред. В.И. Баранникова. - М.: Машиностроение, 1987. - 320 с.
- Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машиностроении (состав, механические свойства, назначение) : справочное учеб. пособие. – М.: НИЦ МГГУ Станкин, 2002, - 144 с.
- Режущий инструмент [Текст] : альбом / под ред. В. А. Гречишникова. - Ч. 1. Термины и определения, резцы, сверла, зенкеры, развертки, абразивный инструмент, фрезы. - Москва : Станкин, 1996. - 348 с. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - Библиогр. : с. 347-348. - ISBN 5-7028-0044-3.

5.3 Периодические издания

Журнал: «Технология машиностроения»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

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 Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, http://www.scilab.org/scilab/license
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	QuickTime Player	Бесплатное ПО, https://www.apple.com/legal/sla/
Система автоматизированного проектирования трёхмерных ассоциативных моделей	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-207). Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения лабораторных работ используется - лаборатория «Резания и режущего инструмента» (ауд. № 4-006), лаборатория металлорежущих станков (ауд. № 4-001). Лаборатории оснащены металлорежущими станками: заточной, сверлильный, фрезерный, универсально-фрезерный; металлорежущим инструментом - резцы, протяжки, фрезы, сверла, метчики, шлифовальные круги, абразивные материалы, а также стендами, плакатами и измерительными инструментами. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс (ауд. № 4-213)

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 (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Лаборатория «Резания и режущих инструментов» Лаборатория «Металлорежущие станки» Компьютерный класс	Металлорежущие станки- заточной, сверлильный, фрезерный, универсально- фрезерный металлорежущий инструмент (резцы, протяжки, фрезы, сверла, метчики, шлифовальные круги, абразивные материалы), стенды, плакаты, измерительный инструмент компьютеры (10)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (4) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации;
- комплект плакатов;
- увеличенная модель проходного резца с отделяемой по главной секущей плоскости частью;
- стенд для обучения и контроля знаний по геометрическим параметрам резца.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.В.ОД.7 Режущий инструмент

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Исполнители: доцент

должность

подпись

С.Н. Сергиенко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

№1 от 06.09.2017г

машиностроительных производств

код наименования

личная подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ *15.03.05.ТМ.35/09.2018*

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи