

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



Артамонов Д.В.
(Фамилия, инициалы)

02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.1.9 – ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление подготовки: **15.04.05 – КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Магистерская программа: **ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **МАГИСТР**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств» является получение:

- основ знаний в общих вопросах инструментального обеспечения автоматизированного производства;
- сведений о инструментальном обеспечении оборудования с ЧПУ и ГПС;
- знаний о эффективных робототехнических комплексах, средствах измерения и вычислительной техники;
- данных о комплексной механизации и автоматизации процессов инструментообеспечения и оснащения машиностроительного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина относится к разделу: (М1.1) «Вариативная часть – обязательные дисциплины» (код по учебному плану - М1.1.9);

Изучение данной дисциплины базируется на логической и содержательно-методической взаимосвязи со следующими дисциплинами, освоенными ранее в программе подготовки бакалавров:

- основы технологии машиностроения;
- материаловедение;
- процессы и операции формообразования;
- технологические процессы в машиностроении;
- безопасность жизнедеятельности;
- оборудование машиностроительных производств.

и магистров:

- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Надежность и диагностика технологических систем;
- Нанотехнологии в машиностроении ;
- Научные основы автоматизации машиностроительного производства;

Содержательно-методическая взаимосвязь с дисциплинами основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) определена:

- учебным и семестровыми планами ПГУ по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- матрицей компетенций;
- набором дисциплин базовой и вариативной части учебного плана.

Изучив предшествующие дисциплины студент должен:

- обладать всеми общекультурными и профессиональными компетенциями бакалавра согласно ФГОС;
- иметь углубленные и расширенные знания, навыки и приемы проведения работ после изучения и освоения дисциплин базовой и вариативной части программы;
- понимать ответственность за экономические, технические и экологические последствия принятых решений;
- осознавать актуальность и значимость своей работы для развития производства на промышленных и научно-исследовательских предприятиях.

Данная дисциплина служит основой для подготовки материалов к ГИА и изучения дисциплин:

- Производственный менеджмент;
- Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением;
- Средства и приборы для научных исследований и диагностики;
- Научные основы технологии машиностроения;
- Физические эффекты и новые технологии в машиностроении;
- Современные машиностроительные производства / Инновационные технологии в машиностроении / Технологии производства датчиковой аппаратуры;

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – цели и методики решения проектных задач в инструментальном обеспечении; – принципы и процедуры оптимизации принимаемых решений; – методики планирования проектных работ и оценки эффективности результатов внедрения проектных решений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать и совершенствовать стандартные методики расчетов и оценки результатов реализации проектов в инструментальном обеспечении <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки проектных задач, оптимизации решений технологических задач; – опытом планирования и оценки эффективности принятых решений при внедрении режущего, мерительного и вспомогательного инструмента
ПК-06	Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современную базу данных по материалам, оборудованию, инструментам, оснастке, средствам автоматизации, контроля, диагностики, управления; – алгоритмы и программы по назначению технологических параметров, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств оснастки, режущего и вспомогательного инструмента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эффективно использовать системные ресурсы при проектировании технологических процессов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опытом использования базы данных по материалам, оборудованию, инструментальному обеспечению, средствам автоматизации, контроля, диагностики, управления; – навыками применения алгоритмов и программ на этапах создания технологического процесса для машиностроительных производств

4. Структура и содержание дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа	реферат	эссе и иные творческие работы	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа	Подготовка к экзамену								
1.	Тема 1. Введение. Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	1	1-2	1	-	2	-	22		-	-	-	8	-		-	-	-	-	-
1.1	1.1. Понятие о станочном и инструментальном обеспечении автоматизированных производств машиностроительного комплекса, технологическом оборудовании и его оснащении.	1	1-2	1-	-	-	-	-	6	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
1.2	1.2. Станочное и инструментальное обеспечение технологического оборудования.	1	1-2	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
1.3	1.3. Управление инструментальным хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств.	1	1-2	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
2.	Тема 2. Структурная схема АСИО	1	3-5	-	-	4	-	8		-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
2.1	2.1. Обобщенная структурная схема	1	3-4			2			4				8							

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа	реферат	эссе и иные творческие работы	курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа	Подготовка к экзамену									
.	АСИО ГПС .																				
2.2	2.2. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента .	1	4-5			2			4				8								
3.	Тема 3. Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	1	6-13			8		34	34				15								
3.1	3.1. Режущий инструмент и его классификация .	1	6-7			2			2				15								
3.2	3.2. Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок .	1	7-9			2			12				15								
3.3	3.3. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ .	1	9-10			2			2				15								
3.4	3.4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп .	1	10-11			1			12				15								
3.5	3.5. Инструментальные накопители .	1	10-11			1			2				15								
	3.6. Устройства автоматической смены инструмента .	1	11-12						2				15								
	3.7 Система организации инструментального обеспечения. Информационные и материальные потоки по инструментообеспечению .	1	12-13	-	-	-	-	-	2	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа	реферат	эссе и иные творческие работы	курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа									Подготовка к экзамену
	Тема 4 Подготовка инструмента к работе	1	14-18			4	-	26	11	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
	4.1 Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения .	1	14-15	-	-	2	-	-	5	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
	4.2 Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения .	1	16-18	-	-	2	-	-	6	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																			
	<i>Подготовка к экзамену</i>																			
	Общая трудоемкость, в часах	1	1-18	18		18	-	90	90				Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет				I			
													Экзамен							

4.2. Содержание дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств»

Тема 1. Введение. Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве

1.1. Понятие о станочном и инструментальном обеспечении автоматизированных производств машиностроительного комплекса, технологическом оборудовании и его оснащении

1.2. Станочное и инструментальное обеспечение технологического оборудования.

Технические средства в инструментальном обеспечении автоматизированных производств.

1.3. Управление инструментальным хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств.

Функционирование автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства

Тема 2. Структурная схема АСИО

2.1. Обобщенная структурная схема АСИО ГПС.

Функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО. Основной функциональный элемент инструментальный блок (ИБ) в АСИО.

2.2. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента.

Состав технических средств секции настройки и комплектации инструмента.

Технические средства инструментального обеспечения на уровне ГПМ

Тема 3. Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве

3.1. Режущий инструмент и его классификация

Режущий инструмент, являющийся составным элементом комплексной автоматизированной системы. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ, ГПМ и ГАПС.

Применение мерного, немерного и промежуточного инструмента на станках с ЧПУ. Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента. Различия СМП по конструкции, размерам, точности изготовления.

Кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно рекомендации ИСО. Тип пластин по конструктивному различию, по форме, виду и покрытиям режущей кромки. Схема построения обозначений державок резцов для точения и растачивания согласно ISO 1832:1999.

3.2. Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок.

Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве. Типовые конструкции резцов для выполнения различных операций на токарных станках с ЧПУ. Эффективность сборных и многогранных пластин из твердого сплава, керамики, керметов и сверхтвердых материалов.

Номенклатура резцов, применяемых на токарных станках с ЧПУ. Схема обработки основных типовых поверхностей токарными резцами. Применение исполнения резцов по конструкции для станков с ЧПУ. Схема базирования и крепления державок резца в гнезде резцедержки, суппорта, магазина.

3.3. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ.

Вспомогательный инструмент для токарных станков.

Установка режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ и токарных обрабатывающих центрах (ТОЦ), их закрепление в резцедержателях суппортов, револьверных головках, с использованием переходных элементов. Предварительная настройка вершины и режущей кромки инструмента вне станка. Наличие точных настроечных и регулировочных элементов

Крепление режущих инструментов и их элементов в суппортах и револьверных головках на станках с ЧПУ при использовании различных переходников, втулок, оправок, базовых с поверхностями, соответствующими посадочным поверхностям под инструмент. Виды переходных базовых элементов у инструментов для токарных станков, их конструкции, особенности и точностные параметры.

3.4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп.

Комплектация системами вспомогательного инструмента станков с ЧПУ сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно-расточных, многоцелевых и многофункциональных станков, в том числе и встраиваемых в автоматизированные комплексы. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента, отвечающие требованиям стандарта ISO 7388/1 для станков с ЧПУ, предназначенных для обработки сложных корпусных деталей и станков с автоматической сменой инструмента.

Манипуляторы и их элементы, обеспечивающие захват и перемещение (транспортирование) инструмента при его смене.

Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. Быстродействующие переходные патроны и смена основного инструментального блока вследствие замены изношенного инструмента. Быстродействие вспомогательного инструмента для облегчения труда наладчиков при подготовке инструмента.

Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков. Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов или режущего инструмента.

3.5. Инструментальные накопители.

Накопители инструментов в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов.

Виды револьверных головок по расположению оси: с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью поворота инструментального диска. Размещение инструмента в револьверной головке с горизонтальной осью, как параллельно осям с осью головки, так и в радиальном направлении. Вылет относительно оси вращения для радиально размещенного инструмента. Учет вылета инструмента в процессе программирования обработки детали или при наладке станка.

Конструкции револьверных головок: с пазами или базовыми отверстиями в поворотном корпусе или со сменными инструментальными дисками. Разновидность цепных магазинов с горизонтальным размещением нескольких параллельных цепей, образующих своего рода транспортер.

3.6. Устройства автоматической смены инструмента.

Реализация автоматического обмена инструментами между накопителем инструментов и станком посредством устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Конструкции устройств АСИ без автооператора и с устройствами АСИ с автооператором.

Устройство АСИ без автооператора с сочетанием револьверной головки и дополнительных узлов, обеспечивающих разжим, поворот и закрепление револьверной головки, а также вращение шпинделя револьверной головки, когда он находится в рабочей позиции.

Устройство АСИ с автооператорами в сочетании инструментальных магазинов, автооператоров и других устройств. Автоматический обмен инструментами между накопителями и шпинделем станка, реализуемый устройством АСИ – автооператором. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Конструкции схем работы автооператора.

3.7 Система организации инструментального обеспечения. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению.

Эффективность функционирования ГПС в зависимости от рационального использования режущего и вспомогательного инструмента. Реализация обеспечения надежного выполнения в ГПС производственных функций в режиме «безлюдной технологии» системой организации инструментального обеспечения.

Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению в ГПС. Система управления инструментом организации запасов, отладки, использования, восстановления и координации инструмента. Соответствие совокупности информационных сообщений, представляемых посредством документов или дисплея. Одной из главных функций является информационный поиск данных об инструменте.

Эффективность поиска систем классификации и кодирования инструмента. Описание наименований инструмента, классификационный код, инвентарный номер, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предприятия.

Тема 4 Подготовка инструмента к работе

4.1 Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения.

Пример функционирования подсистемы АСИО для поэтапного формирования от информационного блока по технологическому процессу по своевременной подготовке инструментальных комплектов. Формирование перечня основного, мерительного и вспомогательного инструмента по данным технологического процесса.

Реализация схем от подсистемы основного инструмента до оптимальной схемы сборки инструментального блока. Подбор по базе данных из складской системы по данным подсистемы.

Настройка и обработка информации через оптическую систему по вершине режущей кромки для токарных блоков и для концевых инструментов, предназначенных для обработки на сверлильно-фрезерно-расточных станках.

Устройство для предварительной настройки инструментальных блоков вне ГПМ. Формирование инструментальных комплектов и их взаимосвязь с технологическим процессом.

4.2 Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения.

Зона планирования и управления системы инструментального обеспечения на примере системы «Coroplan» фирмы «Sandvik Coromant» (Швеция). Координация работы всей производственной системы с использованием главной управляющей ЭВМ. Разработка технологической операции по выбору и назначению инструмента, комплектование их в наборы, карты наладки инструмента, режимов обработки в системе «Coroplan».

Организационная структура, образующая общий информационный поток по инструменту и технологическому оборудованию. Формирование в управляющей ЭВМ главной базы данных массивов по инструменту в соответствии с используемым оборудованием, и массив по подготовке инструмента, находящийся между складом и станками в определенных зонах промежуточного хранения, контроля и комплектации, массив инструмента складского хранения и зон предварительной подготовки.

Перемещение инструмента между зонами транспортными средствами с использованием инструментальных паллет и магазинов, что и определяет соответствующие материальные потоки, доставку реального инструмента от зоны к зоне (от массива к массиву). Подготовка необходимых технологических данных по отношению к выбранному оборудованию по пристаночной номенклатуре инструмента, с рекомендацией отдельных видов по видам обработки и

переходам; оптимальному количеству инструмента в наладке и схем наладки; вспомогательному инструменту, для выбранного режущего инструмента и приспособления по принятому виду и размерам заготовки; материалу режущей части инструмента в зависимости от материала заготовки, геометрии и вида заточки инструмента; режима обработки в зависимости от определенных входных данных; расчетную стойкость инструмента, периода наладок и расчетное время замены инструмента; варианты технологических решений на базе критериев оптимизации (максимальная производительность, минимальная себестоимость, гарантированной стойкости инструмента; время обработки деталей, производительности и формирования управляющих программ для оборудования с ЧПУ).

Формирование структуры технологических операций общим данным; перечня переходов; данных всех инструментов (в сборке); режима обработки на каждый инструмент; последовательности использования инструментов в операции; рекомендации по наладке инструментов на данную операцию; по времени операции (время работы каждого инструмента, время простоев, интервала на замену инструментов, расчетной стойкости инструментов, общее время обработки деталей); себестоимости операции и заданной партии деталей. Формирование всех технологических задач с базой данных, состоящих из следующих файлов: файла станков, материалов, инструментов, вспомогательных инструментов, твердосплавных сменных пластин, параметров резания и файла рекомендаций

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины могут использоваться:

- разбор конкретных производственных ситуаций;
- внеаудиторные самостоятельные задания;
- встречи с представителями российских компаний;
- экскурсии на передовые отечественные предприятия и совместные предприятия с ведущими зарубежными фирмами машиностроительного профиля;

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
1-2	Тема 1. Введение. Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	Практические занятия. Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену			2
1-2	1.1. Понятие о станочном и инструментальном обеспечении автоматизированных производств машиностроительного комплекса, технологическом оборудовании и его оснащении .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Выполнить обзор технической литературы и научно-технической периодики, получить представление о станочном, инструментальном и вспомогательном обеспечении в машиностроительном автоматизированном производстве	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	
1-2	1.2. Станочное и инструментальное обеспечение технологического оборудования .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Ознакомиться и изучить технические средства в инструментальном обеспечении автоматизированных производств.	Основная: [1,2], дополнительная: [1,2]	
1-2	1.3. Управление инструментальным	Подготовка к аудиторным	Рассмотреть и изучить систему управления и функционирования	Основная: [1,2,3,4,5],	

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
	хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств .	занятиям, экзамену	автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства	дополнительная: [1]	
3-5	Тема 2. Структурная схема АСИО	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену			8
3-4	2.1. Обобщенная структурная схема АСИО ГПС .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Изучить и исследовать функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО и основной функциональный элемент инструментального блока (ИБ) в АСИО.	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	
4-5	2.2. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Ознакомиться и изучить состав технических средств секции настройки и комплектации инструмента. Рассмотреть технические средства инструментального обеспечения на уровне ГПМ	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	
6-13	Тема 3. Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену			34
6-7	3.1. Режущий инструмент и его классификация .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Провести выбор и определить порядок подготовки инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Определить и назначить требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ, ГПМ и ГАПС. Определить области применения мерного, немерного и промежуточного инструмента на станках с ЧПУ. Ознакомиться, изучить и выполнить кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно рекомендации ИСО. Изучить схему построения обозначений державок резцов для точения и растачивания согласно ISO.	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	
7-9	3.2. Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Изучить типовые конструкции резцов для токарных станков с ЧПУ. Определить экономическую эффективность применения сборных резцов и многогранных пластин из твердого сплава, керамики,	Основная: [1,2,3,4,5], дополнительная: []	

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
			<p>керметов и сверхтвердых материалов.</p> <p>Изучить и исследовать схемы обработки основных типовых поверхностей токарными резцами. Выполнить анализ основных схем базирования и крепления державок резца в гнезде резцедержки, суппорта, магазина.</p>		
9-10	3.3. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	<p>Рассмотреть конструкции вспомогательного инструмента для токарных станков.</p> <p>Ознакомиться со схемами установки режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ и токарных обрабатывающих центрах (ТОЦ), их закрепление в резцедержателях суппортов, револьверных головках, с использованием переходных элементов.</p> <p>Изучить схемы предварительной настройки вершины и режущей кромки инструмента вне станка.</p> <p>Исследовать возможности различных схем крепления режущих инструментов и их элементов в суппортах и револьверных головках на станках с ЧПУ при использовании различных переходников, втулок, оправок.</p> <p>Выполнить оценку точностных параметров переходных базовых элементов инструментов для токарных станков.</p> <p>Изучить их конструкции, особенности и технологичность при изготовлении.</p>	Основная: [1,2,3,4,5], дополнительная: [1]	
10-11	3.4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	<p>Рассмотреть характеристики систем комплектации вспомогательным инструментом станков с ЧПУ сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно-расточных, многоцелевых и многофункциональных станков, в том числе и встраиваемых в автоматизированные комплексы.</p> <p>Изучить конструктивные элементы хвостовиков вспомогательного инструмента, отвечающие требованиям стандарта ISO для станков с ЧПУ.</p> <p>Изучить конструкции манипуляторов и их элементов, обеспечивающих захват и</p>	Основная: [1,2], дополнительная: [1,2]	

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
			<p>перемещение инструмента при его смене.</p> <p>Отметить конструктивные особенности вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента.</p> <p>Изучить конструкции быстродействующего вспомогательного инструмента, переходных патронов, патронов со специальными хвостовиками. Ознакомиться с классификацией быстросменных патронов, видов хвостовиков сменных вспомогательных элементов или режущего инструмента.</p>		
10-11	3.5. Инструментальные накопители .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	<p>Изучить конструктивные исполнения накопителей инструментов в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов.</p> <p>Выполнить расчеты вылета инструмента в процессе программирования обработки детали или при наладке станка.</p> <p>Ознакомиться с конструкциями револьверных головок, цепных магазинов, магазинов колчанного типа.</p>	Основная: [1,2,3,4,5], дополнительная: [2]	
11-12	3.6. Устройства автоматической смены инструмента .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	<p>Рассмотреть системы автоматического обмена инструментом между накопителем инструментов и станком посредством устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Изучить особенности конструкции устройств АСИ: без автооператора, с автооператором, поворотных автооператоров с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Рассмотреть схемы работы автооператоров.</p>	Основная: [1,2], дополнительная: [2]	
12-13	3.7 Система организации инструментального обеспечения. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	<p>Исследовать эффективность функционирования ГПС в зависимости от рационального использования режущего и вспомогательного инструмента в режиме «безлюдной технологии».</p> <p>Ознакомиться с информационными и материальными потоками по инструментальному обеспечению в ГПС, системой управления инструментом, организацией</p>	Основная: [1,2,3,4,5], дополнительная: [-]	

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
			запасов, отладки, использования, восстановления и координации инструмента. Рассмотреть системы наименований инструмента; классификационные коды, инвентарные номера, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предприятия.		
14-17	Тема 4 Подготовка инструмента к работе	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену			11
14-15	4.1 Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену	Рассмотреть систему инструментального обеспечения». Изучить возможности складской системы. Выполнить анализ схем сборки, наладки и комплектации инструментальных блоков «Assemblaggio assembling» с предварительной настройкой по схеме «Presetting» вне станка. Изучить схемы настройки инструмента с использованием оптической системы для токарных блоков и для концевых инструментов. Выполнить анализ точности предварительной настройки инструментальных блоков вне ГПМ и ее взаимосвязь с точностью механической обработки.	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	
16-18	4.2 Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения .	Подготовка к аудиторным занятиям, экзамену, экзамену	Определить область применения и возможности системы инструментального обеспечения на примере системы «Короплан» фирмы «Sandvik Coromant» (Швеция). Разработать технологическую операцию, выбрать инструменты, комплектовать их в наборы, заполнить карты наладки инструмента, режимов обработки. Рассмотреть организационную структуру общего информационного потока инструментального обеспечения и технологического оборудования. Выполнить формирование базы данных массивов по инструменту в соответствии с используемым оборудованием, и массив по подготовке инструмента, находящийся между складом и	Основная: [1,2,3,4,5,6], дополнительная: [1,2]	

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
			<p>станками в определенных зонах промежуточного хранения, контроля и комплектации, массив инструмента складского хранения и зон предварительной подготовки.</p> <p>Разработать схему перемещения инструмента между зонами транспортных средств с использованием инструментальных паллет и магазинов для создания материальных потоков и доставки инструмента. Подготовить необходимые технологические данные, увязывающие оборудование, номенклатуру инструмента, схемы наладок, вспомогательный инструмент и приспособления по принятому виду и размерам заготовки.</p> <p>Выбрать материал режущей части инструмента в зависимости от материала заготовки, режимов обработки, расчетной стойкости инструмента, периода наладок и расчетного времени замен инструмента на базе критериев оптимизации по производительности, себестоимость обработки, стойкости инструмента, времени обработки деталей, производительности и надежности управляющих программ для оборудования с ЧПУ.</p> <p>Разработать структуру и алгоритм технологической операции: общий порядок, перечень переходов, данные инструментов (в сборке); режимы обработки последовательность использования инструментов, рекомендации по наладке инструментов на данную операцию, себестоимости операции.</p>		

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента организуется в соответствии с учебным планом направления 151900.68 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль – Технология машиностроения.

Внеаудиторная работа заключается в проработке источников информации по теме; постановке вопросов; разработке плана; поиске информации в интернет, анализе ее достоверности и полноты; конспектировании (компьютерного набора и распечатки).

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

студентов

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	Тема 1. Введение. Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве 1.1. Понятие о станочном и инструментальном обеспечении автоматизированных производств машиностроительного комплекса, технологическом оборудовании и его оснащении 1.2. Станочное и инструментальное обеспечение технологического оборудования. 1.3. Управление инструментальным хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств.	ПК-01, ПК-06
2	Собеседование	Тема 2. Структурная схема АСИО 2.1. Обобщенная структурная схема АСИО ГПС. 2.2. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента.	ПК-01, ПК-06
3	Собеседование	Тема 3. Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве 3.1. Режущий инструмент и его классификация 3.2. Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок. 3.3. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ. 3.4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. 3.5. Инструментальные накопители. 3.6. Устройства автоматической смены инструмента. 3.7 Система организации инструментального обеспечения. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению.	ПК-01, ПК-06
4	Собеседование	Тема 4 Подготовка инструмента к работе 4.1 Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения. 4.2 Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения.	ПК-01, ПК-06

Темы практических занятий

- 1 Анализ и изучение схем управления инструментальным хозяйством предприятия
- 2 Построение общей схемы обозначения инструментов согласно ISO 7388/1
- 3 Анализ и сравнение схем работы и областей применения станочных автооператоров
- 4 Исследование функционирования подсистемы автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) для своевременной подготовки инструментальных комплектов

Вопросы для собеседования

- 1 Станочное, инструментальное и вспомогательное обеспечение в машиностроительном автоматизированном производстве(Тема 1)
- 2 Технические средства в инструментальном обеспечении автоматизированных производств. (Тема 1)
- 3 Система управления и функционирования автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) и ее связь с заданной производительностью и гибкостью производства(Тема 2)
- 4 Функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО и основной функциональный элемент инструментального блока (ИБ) в АСИО. (Тема 2)
- 5 Состав технических средств секции настройки и комплектации инструмента. (Тема 1)
- 6 Технические средства инструментального обеспечения на уровне ГПМ(Тема 1)
- 7 Подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ, ГПМ и ГАПС. (Тема 3)
- 8 Области применения мерного, немерного и промежуточного инструмента на станках с ЧПУ. (Тема 3)
- 9 Кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно рекомендации ИСО 1832:1999. (Тема 3)

- 10 Схема построения обозначений державок резцов для точения и растачивания согласно ISO 5608:1995. (Тема 3)
- 11 Типовые конструкции резцов для токарных станков с ЧПУ. Экономическая эффективность применения сборных резцов и многогранных пластин из твердого сплава, керамики, керметов и сверхтвердых материалов. (Тема 3)
- 12 Схемы обработки основных типовых поверхностей токарными резцами. Основные схемы базирования и крепления державок резца в гнезде резцедержки, суппорта, магазина. (Тема 3)
- 13 Конструкции вспомогательного инструмента для токарных станков. (Тема 3)
- 14 Схемы установки режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ и токарных обрабатывающих центрах (ТОЦ), их закрепление в резцедержателях суппортов, револьверных головках, с использованием переходных элементов. (Тема 3)
- 15 Схемы предварительной настройки вершины и режущей кромки инструмента вне станка. (Тема 4)
- 16 Схемы крепления режущих инструментов и их элементов в суппортах и револьверных головках на станках с ЧПУ при использовании различных переходников, втулок, оправок. (Тема 4)
- 17 Переходные базовые элементы инструментов для токарных станков. (Тема 4)
- 18 Системы комплектации вспомогательным инструментом станков с ЧПУ сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно-расточных, многоцелевых и многофункциональных станков, в том числе и встраиваемых в автоматизированные комплексы. (Тема 4)
- 19 Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента, отвечающие требованиям стандарта ISO 7388/1 для станков с ЧПУ. (Тема 4)
- 20 Конструкции манипуляторов и их элементов, обеспечивающих захват и перемещение инструмента при его смене. (Тема 3)
- 21 Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. (Тема 3)
- 22 Быстродействующий вспомогательный инструмент, переходные патроны, патроны со специальными хвостовиками. Классификация быстросменных патронов, видов хвостовиков сменных вспомогательных элементов или режущего инструмента. (Тема 3)
- 23 Накопители инструментов в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов. (Тема 3)
- 24 Расчеты вылета инструмента в процессе программирования обработки детали или при наладке станка. (Тема 4)
- 25 Конструкции револьверных головок, цепных магазинов, магазинов колчанного типа. (Тема 3)
- 26 Системы автоматического обмена инструментами между накопителем инструментов и станком посредством устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Особенности конструкции устройств АСИ: без автооператора, с автооператором, поворотных автооператоров с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Схемы работы автооператоров. (Тема 3)
- 27 Эффективность функционирования ГПС в зависимости от рационального использования режущего и вспомогательного инструмента в режиме «безлюдной технологии». (Тема 4)
- 28 Информационные и материальные потоки по инструментообеспечению в ГПС, система управления инструментом, организацией запасов, отладки, использования, восстановления и координации инструмента. (Тема 4)
- 29 Системы наименований инструмента; классификационные коды, инвентарные номера, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предприятия. (Тема 3)
- 30 Системы инструментального обеспечения: АСИО «ASTRO» (Италия), «Tool Room», «Richieste utensili tool requests», «Studio composizioni». (Тема 4)
- 31 Возможности складской системы. Анализ схем сборки, наладки и комплектации инструментальных блоков с предварительной настройкой вне станка. (Тема 4)
- 32 Схемы настройки инструмента с использованием оптической системы для токарных блоков и для концевых инструментов. (Тема 4)
- 33 Анализ точности предварительной настройки инструментальных блоков вне ГПМ и ее взаимосвязь с точностью механической обработки. (Тема 4)
- 34 Область применения и возможности системы инструментального обеспечения на примере системы «Corgolan» фирмы «Sandvik Coromant» (Швеция).
- 35 Разработка технологической операции, выбор инструментов, комплектация в наборы, заполнение карт наладки инструмента, режимов обработки. (Тема 4)
- 36 Организационная структура общего информационного потока инструментального обеспечения и технологического оборудования. (Тема 4)
- 37 Базы данных массивов по инструменту в соответствии с используемым оборудованием, массивов по подготовке инструмента, находящегося между складом и станками в определенных зонах промежуточного хранения, контроля и комплектации, массивов инструмента складского хранения и зон предварительной подготовки. (Тема 3)
- 38 Схема перемещения инструмента между зонами транспортных средств с использованием инструментальных паллет и магазинов для создания материальных потоков и доставки инструмента. Подготовка необходимых технологических данных, увязывающих оборудование, номенклатуру инструмента, схемы наладок, вспомогательного инструмента и приспособлений по принятому виду и размерам заготовки. (Тема 3)
- 39 Выбор материала режущей части инструмента в зависимости от материала заготовки, режимов обработки, расчетной стойкости инструмента, периода наладок и расчетного времени замен инструмента на базе критериев

оптимизации по производительности, себестоимости обработки, стойкости инструмента, времени обработки деталей, производительности и надежности управляющих программ для оборудования с ЧПУ. (Тема 3)

40 Разработка структуры и алгоритма технологической операции: общий порядок, перечень переходов, данные инструментов (в сборке); режимы обработки последовательность использования инструментов, рекомендации по наладке инструментов на данную операцию, себестоимости операции. (Тема 4)

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

- 1 Инструментальное обеспечение автоматизированных производств (АП)
- 2 Общие требования к инструментальной оснастке АП
- 3 Инструментальная оснастка с автоматической подналадкой инструмента на станках
- 4 Быстросменный инструмент, настраиваемый на размер вне станка
- 5 Приспособления для настройки инструментов на размер вне станка
- 6 Требования, предъявляемые к приспособлениям для настройки
- 7 Погрешности установки резца при наладке
- 8 Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки.
- 9 Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и модулей ГПС.
- 10 Применение мерного, немерного и промежуточного инструмента на станках с ЧПУ.
- 11 Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента.
- 12 Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента.
- 13 Различие СМП по конструкции, размерам, точности изготовления.
- 14 Кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно рекомендации ИСО.
- 15 Тип пластин по конструктивному различию, по форме и виду режущей кромки
- 16 Схема построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO.
- 17 Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве.
- 18 Типовые конструкции резцов для выполнения различных операций на токарных станках с ЧПУ.
- 19 Эффективность сборных и многогранных пластин из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых материалов.
- 20 Номенклатура резцов, применяемых на токарных станках с ЧПУ.
- 21 Схема обработки основных типовых поверхностей токарными резцами.
- 22 Применение исполнения резцов по конструкции для станков с ЧПУ.
- 23 Схема крепления державочной части резца.
- 24 Схема базирования резца в гнезде суппорта
- 25 Установка режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ, их закрепление в резцедержателях суппортов, револьверных головках, с использованием переходных элементов.
- 26 Предварительная настройка перед непосредственной установкой в гнездо суппорта или револьверной головки режущего инструмента.
- 27 Специальные настроечные элементы инструмента для настройки на размер
- 28 Предварительная настройка режущего инструмента на заранее заданные величины и определение положения координаты режущей кромки.
- 29 Виды переходных элементов у токарных станков, и их отличительные конструкции
- 30 Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ
- 31 Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков с ЧПУ, предназначенных для обработки корпусных деталей и станков с автоматической сменой инструмента.
- 32 Дополнительные элементы, обеспечивающие захват устройств для транспортирования инструмента из магазина в шпиндель станка и обратно.
- 33 Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента.
- 34 Быстродействие вспомогательного инструмента для облегчения труда наладчиков при подготовке инструмента.
- 35 Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков.
- 36 Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов или режущего инструмента
- 37 Накопители инструментов в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов.
- 38 Виды револьверных головок по расположению оси: с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью поворота инструментального диска.
- 39 Размещение инструмента в револьверной головке с горизонтальной осью, как параллельно осям с осью головки, так и в радиальном направлении.
- 40 Вылет относительно оси вращения для радиально размещенного инструмента.
- 41 Учет вылета инструмента в процессе программирования обработки детали или при наладке станка.
- 42 Информационный поиск данных об инструменте.
- 43 Штриховое кодирование инструмента.
- 44 Эффективность поиска систем классификации и кодирования инструмента.
- 45 Описание наименований инструмента, классификационный код, инвентарный номер, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предприятия

- 46 Устройство для предварительной настройки инструментальных блоков вне ГПМ.
47 Формирование инструментальных комплектов и их взаимосвязь с технологическим процессом.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств»

а) основная литература:

1. Формообразование и режущие инструменты: учебное пособие / А.Н. Овсенко, Д.Н. Клауч, С.В. Кирсанов, Ю.В. Максимов. - М.: Форум, 2010. - 416 с.: <http://znanium.com/go.php?id=174141>
2. Режущий инструмент. Эксплуатация: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 256 с.: <http://znanium.com/go.php?id=249389>
3. Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 416 с.: <http://znanium.com/go.php?id=258644>
4. Обработывающий инструмент в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 459 с <http://znanium.com/go.php?id=435685>
5. Резание материалов: Учебное пособие / Е.А. Кудряшов, Н.Я. Смольников, Е.И. Яцун. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: <http://znanium.com/go.php?id=450188>
6. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: Учебное пособие/Борисенко Г. А., Иванов Г. Н., Сейфулин Р. Р. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 142 с.: <http://znanium.com/go.php?id=484523>

б) дополнительная литература:

1. Абразивная обработка: Справочник/Л.И.Вереина, М.М.Краснов, Е.И.Фрадкин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: <http://znanium.com/go.php?id=486509>
2. Инструментальные материалы в машиностроении: Учебник/А.М.Адашкин - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: <http://znanium.com/go.php?id=507034>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Сайт официального представителя фирмы Korloy Inc. в России www.haltec.ru
Сайт фирмы Korloy Inc. www.korloy.com
Сайт фирмы Сименс www.siemens.com/motioncontrol
Сайт фирмы Мицубиси <http://www.mhi.co.jp/kousaku/english/index.html>
Сайт фирмы Сандвик: www.coromant.sandvik.com/ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Лаборатории 4-002а, 4-002в и 4-014 с инструментальным оборудованием, компьютерный класс 4-103.</p> <p>4-115 Лаборатория технических измерений</p>	<p>4-115 система измерительная ким ; вертикальный измеритель длин изв-1 ; оптиметр горизонтальный ого-1 ;проектор Nec VT595;экран 4-002а.; вертикально-сверлильный станок 2Н125Л, центробежная установка ЗИМ280А, станок строгальный ОД 62-5-01, станок резьбонакатный А9578А, танок фрезерный НГФ, прибор для определения твердости ТШ-2М. микрометр; штангенциркуль; резец токарный с напайной твердосплавной пластинкой; резец токарный с смп; комплект смп разного типа-размера; резец фасонный круглый; резец фасонный призматический; сверло; сверло с смп; развертка; зенкер, зенковка, цековка; фреза концевая российского производства; фреза концевая импортного производства; фреза торцевая; фреза дисковая; фреза дисковая вогнутая; фреза дисковая выпуклая; фреза цилиндрическая; фреза дисковая угловая; метчик; метчик гаечный; метчик для трапецеидальной резьбы; плашка; головка резьбонарезная нгн 38-16; фреза червячная резьбовая; фреза червячная модульная; долбяк зуборежущий; фреза дисковая модульная; шевер; резец строгальный для нарезания зубьев конических колес;протяжка,индикаторы часового типа;</p> <p>4-002в: токарно-винторезный с ЧПУ 16Б16Т1, станок заточной 3Б32В, станок токарный 16Б05П, стенд для настройки инструмента вне станка мод. 2010, станок заточной 332Б.</p> <p>4-014: станок плоскошлифовальный 3Г71М, точило, станок фрезерный 6Н80, , станок сверлильный 2А135.</p> <p>4-103: компьютер 18 шт., принтер 2 шт., многофункциональное устройство, сервер, плоттер струйный, сканер Mustec 1200, сканер Epson Perfection V37, проектор LG DX130, ноутбук Dell Inspiron 1300.</p>	<p>Операционная система Windows XP Договор № СД-130712001 от 12.07.2013, регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7</p> <p>OpenOffice 2.3.0</p> <p>Распространяется на условиях GNU Lesser General Public License</p>

9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению: **15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки "Технология машиностроения"**.

Программу составил:  д.т.н., проф. А.Е. Зверовщиков

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры "ТМС"

Протокол № 6 от 10.02.2015 г.

Зав. кафедрой "ТМС"

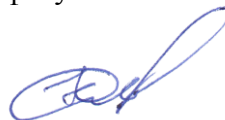


В.З. Зверовщиков

Программа одобрена методической комиссией факультета "ФМТ"

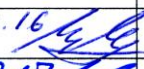


Протокол № 6 от 10.02.2015 г.

Председатель методической комиссии



О.Н. Логинов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016-17	№ 01.09.16 	Замена литературы в вопросах			
2017-18	№ 01.09.17 	Замена литературы в вопросах	18		
2018-19	№ 01.09.2018 	Дл изменений			