

Саратовский колледж машиностроения и энергетики
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»



УТВЕРЖДАЮ
Директор СКМ и Э
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
В.В. Лобанов
«13» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
ОП.14 Основы проектирования технологической оснастки
Специальность 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ПЦМК

«13» 06 2019 года, протокол № 12
ПЦМК ИТ технологий

Председатель ПЦМК

Дир / Александров

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 Основы проектирования технологической оснастки

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

Рабочая программа может быть использована при получении среднего общего образования для специальностей укрупненной группы 15.00.00. Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина ОП.14 «Основы проектирования технологической оснастки» входит в общепрофессиональный цикл».

Программа учебной дисциплины «Основы проектирования технологической оснастки» предусматривает изучение основных видов современной технологической оснастки, используемой при изготовлении деталей на различном автоматизированном металлообрабатывающем оборудовании, а также получение навыков проектирования этой оснастки. Предусмотренный программой теоретический материал излагается в трёх разделах. В первом разделе даётся классификация приспособлений, рассматриваются типовые конструкции приспособлений для основных видов станков, излагаются конкретные вопросы проектирования технологической оснастки, её элементов и систем, рассматриваются основы автоматизированного проектирования оснастки. Во втором разделе рассматриваются вопросы о вспомогательных инструментах для металлорежущих станков. В третьем разделе рассматривается последовательность проектирования сборочных и измерительных приспособлений.

1.3. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- приобретение и развитие студентами комплекса знаний по конструированию и эксплуатации современной технологической оснастки и станочных приспособлений;
- овладение знаниями и умениями, необходимых для изучения смежных общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений у студентов о технологической оснастке, как средстве позволяющем правильно выбрать конструкцию приспособления в соответствии с требованиями технологического процесса, овладеть методикой конструирования и расчёта деталей и узлов станочных приспособлений, а также методикой определения экономической эффективности их применения в конкретных производственных условиях;
- воспитание средствами технологической оснастки культуры личности, воспитания понимания её значимости для научно-технического прогресса, раз-

вития машиностроения, внедрения передовых технологий и технического перевооружения действующего производства.

1.4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- осуществлять рациональный выбор станочной технологической оснастки для обеспечения требуемой точности обработки;
- составлять технические задания на проектирование станочной технологической оснастки.
- применять современные методы для решения задач проектирования современной технологической оснастки;
- использовать стандарты и нормативы в процессе проектирования;
- системно осуществлять выбор и создание высокопроизводительных и экономически оправданных приспособлений и вспомогательного инструмента при решении задач проектирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- назначение, устройство и область применения станочной технологической оснастки;
- схемы и погрешности базирования заготовок в станочной технологической оснастке;
- станочную технологическую, инструментальную и измерительную оснастку для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и автоматических линий.
- основные принципы и методы проектирования технологической оснастки;
- методы анализа качества технологического оснащения производства;
- методы синтеза промышленной технологической оснастки.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК.1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 78 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	78
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
Лекции, уроки	56
практические занятия	10
лабораторные занятия	-
курсовая работа (проект)	-
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14 «Основы проектирования технологической оснастки»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия		Объём часов	Уровень освоения	Учебно-методическое обеспечение
1	2		3	4	5
Раздел 1. Общие сведения о приспособлениях.			34		
Тема 1.1. Основные понятия о технологической оснастке, классификация и структура.	Содержание учебного материала		2	1	[2]стр.8-21
	1	Виды технологической оснастки. Назначение и виды приспособлений.			
	2	Классификация станочных приспособлений.			
	3	Основные конструктивные элементы приспособлений.			
	4	Применение стандартных элементов при конструировании приспособлений.			
Тема 1.2. Базирование заготовок в станочных приспособлениях.	Содержание учебного материала		4	2	[1] стр.3-17 [2]-стр.21-33
	1	Способы установки заготовок для обработки. Правило шести точек.			
	2	Понятие о базировании, базах. Классификация и назначение баз.			
	3	Основные схемы базирования заготовок.			
	4	Погрешности базирования и закрепления заготовок.			
	5	Погрешность установки приспособления на станок.Расчёт приспособления на точность			
	6	Графические обозначения элементов станочных приспособлений.			
Тема 1.3. Установочные элементы приспособлений.	1	Назначение и технические требования, предъявляемые к установочным элементам. Материалы для их изготовления.	2	2	[2]стр.34-40 [1]-стр.18-31
	2	Классификация установочных элементов приспособлений.			
	3	Конструкции основных опор: опорные штыри и опорные пластины.			
	4	Установочные элементы приспособлений для установки заготовок по наружным и внутренним цилиндрическим поверхностям: установочные опорные призмы, установочные пальцы и оправки.			
	5	Установка заготовок одновременно по нескольким поверхностям.			
	Практическое занятие		2	3	[5]
	1	Изучение различных схем установочных, основных и вспомогательных опор. Расчёт погрешности установки заготовок.			

1	2	3	4	5
Тема 1.4. Зажимные механизмы приспособлений	Содержание учебного материала	2	2	[2]-стр.40-48 [1]-стр.32-71
	1 Назначения и технические требования, предъявляемые к зажимным механизмам.			
	2 Методика расчёта сил зажима. Схемы действия сил.			
	3 Классификация зажимных механизмов.			
	4 Винтовые зажимы.			
	5 Рычажные зажимы.			
	6 Эксцентриковые зажимы.			
	7 Клиновые зажимы.			
	8 Комбинированные зажимные механизмы.			
	Практическое занятие	2	3	[5]
	1 Изучение различных конструкций зажимов. Расчёт усилия зажима винтовых, эксцентриковых и клиновых механизмов.			
Тема 1.5. Установочно зажимные устройства приспособлений	Содержание учебного материала	3	2	[2]-стр.34-40 [1]-стр.56-74
	1 Назначение установочно-зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним.			
	2 Классификация самоцентрирующих механизмов.			
	3 Принцип действия механизмов. Механизмы с упруго деформируемыми элементами.			
	4 Кулачковые, цанговые, мембранные, гидропластмассовые установочно-зажимные элементы, конструкции, принцип работы, материалы для изготовления,			
	5 Формулы расчёта усилий зажима.			
Тема 1.6. Механизированные приводы в станочных приспособлениях.	Содержание учебного материала	3	2	[2]-стр.53-79 [1]-стр.76-126
	1 Назначение механизированных приводов приспособлений и основные требования к ним.			
	2 Пневматические приводы.			
	3 Гидравлические приводы.			
	4 Пневмогидравлические приводы.			
	5 Вакуумный привод.			
	6 Электромеханический привод.			
	7 Электромагнитные приводы.			
	8 Центробежно-инерционные приводы и приводы от частей станка и сил резания.			
	9 Механизмы - усилители зажима, их назначение и конструкции. Схемы принципа расчёта усилий зажима при использовании усилителей различного типа.			

1	2	3	4	5
Тема 1.7. Направляющие и настроечные элементы приспособлений	Содержание учебного материала	2	2	[2]-стр.48-53 [1]-стр.171-174
	1 Назначение и классификация направляющих и настроечных элементов.			
	2 Кондукторные втулки различного типа и назначения, их конструкция и область применения. Материалы втулок и их термообработка.			
	3 Конструкция и назначение настроечных элементов приспособления.			
	4 Шаблоны и установы. Копиры			
Тема 1.8. Корпуса и вспомогательные элементы приспособлений.	Содержание учебного материала	2	2	[2]-стр.79-91 [1]-стр.72-75
	1 Назначение корпусов приспособлений, требования, предъявляемые к корпусам приспособлений.			
	2 Материалы, конструкции корпусов, способы их изготовления.			
	3 Способы крепления корпусов приспособлений на станках.			
	4 Делительные и поворотные устройства.			
Тема 1.9. Нормализация и стандартизация приспособлений.	Содержание учебного материала	2	2	[2]-стр.18-21
	1 Назначение и требования, предъявляемые к универсально-сборным и сборно-разборным приспособлениям.			
	2 Конструктивные особенности. Типовые детали УСП и СРП.			
	3 Виды нормализованных элементов.			
	4 Базовые сборочные единицы, переходные детали.			
	5 Сборочные единицы для различных групп станков.			
	Сборка приспособлений.			
Тема 1.10. Методика проектирования станочных приспособлений.	Содержание учебного материала	4	2	[1]-стр.231-234 [2]-стр.240-254
	1 Исходные данные для проектирования приспособлений.			
	2 Экономическое обоснование разработки и проектирования приспособлений.			
	3 Последовательность проектирования: разработка чертежа общего вида, разработка сборочного чертежа, составление спецификации, детализовка.			
	4 Применение стандартных деталей при проектировании приспособлений.			
	5 Расчёты, выполняемые при проектировании приспособлений.			
	6 Автоматизированное проектирование приспособлений.			
	Практическое занятие	2	3	[5]
	1 Подготовка исходных данных для проектирования приспособлений по чертежу детали для выполнения заданной технологической операции.			

1	2	3	4	5	
Раздел 2. Приспособления для металлорежущих станков		22			
Тема 2.1. Особенности выбора станочных приспособлений.	Содержание учебного материала		2	2	[2]-стр.102-106
	1	Станочные приспособления.			
	2	Приспособления для установки и закрепления режущего инструмента.			
	3	Типовые приспособления для инструментов, применяемых на станках с ЧПУ сверлильно-расточной и фрезерной групп.			
Тема 2.2. Приспособления для токарных станков.	Содержание учебного материала		4	2	[2]-стр.106-120 [1]-стр.128-168
	1	Кулачковые патроны.			
	2	Поводковые патроны.			
	3	Цанговые патроны.			
	4	Мембранные патроны.			
	5	Токарные центры.			
	6	Токарные оправки.			
Тема 2.3. Приспособления для фрезерных станков.	Содержание учебного материала		4	2	[2]-стр.120-134 [1]-стр.204-225
	1	Приспособления для закрепления заготовок на фрезерном станке.			
	2	Машинные тиски. Универсальные тиски с гидравлическим приводом.			
	3	Прихваты. Угловые плиты.			
	4	Делительные приспособления при фрезеровании.			
	5	Поворотные столы. Делительные головки.			
Тема 2.4. Приспособления для сверлильных станков.	Содержание учебного материала		4	2	[2]-стр.134-153 [1]-стр.171-204
	1	Кондукторы. Скальчатый кондуктор с ручным приводом.			
	2	Механизированный скальчатый кондуктор. Автоматизированный скальчатый кондуктор.			
	3	Стационарные зажимные приспособления с механизированным приводом.			
	4	Поворотные приспособления.			
	5	Многошпиндельные сверлильные головки.			
Тема 2.5. Приспособления для шлифовальных	Содержание учебного материала		2	2	[2]-стр.153-164 [1]-стр.128-170
	1	Приспособления для центровых круглошлифовальных станков.			
	2	Поводковые устройства. Жёсткие оправки. Люнеты.			

1	2		3	4	5
станков.	3	Приспособления для внутришлифовальных станков.			
	4	Приспособления для плоскошлифовальных станков.			
	5	Приспособления для бесцентровых круглошлифовальных станков.			
Тема 2.6. Приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.	Содержание учебного материала		2	2	[2]-стр.164-178
	1	Особенности зажимных приспособлений для станков с ЧПУ и требования к ним.			
	2	Установка приспособлений на станках с ЧПУ.			
	3	Конструкции элементов приспособлений для станков с ЧПУ.			
	4	Приспособления для закрепления осевого режущего инструмента в шпинделе станка.	2	3	[5]
	Практическое занятие				
	Изучение конструкции приспособления для станка с ЧПУ.				
Тема 2.7. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий.	Содержание учебного материала		2	2	[2]-стр.178-198
	1	Многоместные стационарные приспособления для агрегатных станков.			
	2	Стационарные приспособления для автоматических линий.			
	3	Зажимные приспособления барабанных агрегатных станков.			
	4	Приспособления-спутники автоматических линий.			
	5	Приспособления-спутники для ГПС.			
Раздел 3.Сборочные и контрольные приспособления и приспособления для инструмента.			12		
Тема 3.1. Сборочные приспособления	Содержание учебного материала		2	1	[2]-стр.200-207
	1	Приспособления для закрепления корпусных и цилиндрических деталей при сборке.			
	2	Стационарные и подвижные установочно-зажимные сборочные приспособления.			
	3	Приспособления для сборки упругих элементов.			
	4	Принципиальная схема автоматической сборочной линии.			
Тема 3.2. Контрольные приспособления	Содержание учебного материала		2	1	[2]-стр.207-221
	1	Общие сведения. Основные элементы. Схемы базирования.			
	2	Контрольные приспособления с выдвижными предельными элементами.			
	3	Контрольные приспособления с электроконтактными датчиками.			
	4	Пневматические контрольные приспособления.			
	5	Многоместные контрольные приспособления.			
	6	Методика проектирования измерительных приспособлений.			

1	2	3	4	5
	Практическое занятие	2	3	[5]
	1 По заданному чертежу детали для контроля размеров подготовить исходные данные для проектирования приспособления			
Тема 3.3. Оснастка для закрепления режущего лезвийного инструмента	Содержание учебного материала	2	2	[2]-стр.221-234
	1 Основные требования к приспособлениям для металлорежущего инструмента.			
	2 Сверлильные патроны.			
	3 Патроны для крепления развёрток.			
	4 Быстродействующий патрон для фрез.			
	5 Приспособление для растачивания с автоматическим регулированием положения резца.			
Тема 3.4. Автоматизация загрузки заготовок в зажимные приспособления.	Содержание учебного материала	4	2	[2]-стр.234-238
	1 Автооператоры станков для загрузки заготовок в станки-автоматы			
	2 Автоматизация загрузки заготовок в зажимные приспособления с помощью промышленных роботов.			
	3 Зажимные и захватные устройства роботов - манипуляторов			
	4 Приспособления для смены заготовок вне рабочей зоны станков.			
Экзамен		12		
Всего		78		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Технологического оборудования и оснастки».

Оборудование учебной лаборатории: образцы приспособлений для токарных работ; образцы приспособлений для фрезерных работ; образцы приспособлений для сверлильных работ; образцы приспособлений для шлифовальных работ; установочные элементы приспособлений; зажимные механизмы приспособлений; установочно-зажимные устройства; механизированные приводы приспособлений; универсально-сборочные приспособления; сборно-разборные приспособления; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации, ориентированный на использование средств информационных технологий.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор.

Комплект наглядных пособий.

Электронно-библиотечная система:

Доступ авторизованных пользователей через Интернет:

- ЭБС «БиблиоТех» (договор г/к 42-16 ЭА (бессрочный) от 28.02.2011);
- БД Scopus.

Доступ с компьютеров университетской сети:

- Коллекция российских журналов в полнотекстовом электронном виде, Elibrary. ru [http://elibrari.ru/projects/subscription/rus_titles_open.ask.](http://elibrari.ru/projects/subscription/rus_titles_open.ask.;);
- Ресурсы издательства Springer <http://link.springer.com/>;
- Журналы Amerikan Phisical Societi <http://journals.aps.org/>;
- Журналы Royal Societi of Chemistri Journals [http://pabs.rsc.org/en/journals](http://pabs.rsc.org/en/journals;);
- ЭБС «Лань» <http://elanbook.com/>. Доступ к некоторым разделам ЭБС, в соответствии с Соглашением о сотрудничестве.

3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по дисциплине

Основные учебные издания:

1. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев - М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 259 с.
2. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 278 с.
3. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Лабораторно-практические работы и курсовое проектирование: учебное пособие для учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев - М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 320 с.

Дополнительные источники:

4. Справочник технолога- машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова, - М., Машиностроение, 1986.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: Методические указания для проведения практических по специальности 15.02.14. Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), преподаватель СКМ и Э Ю.А. Кривошеин, 2018.

6. Технологическая оснастка [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсам «Технологическая оснастка» и «Оснастка технологических комплексов»/ Н.П. Большагин [и др.]. - Электрон, текстовые данные. - М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. - 24 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31293>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений. - М.: Высшая школа, 2015.

8. Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов; под ред. А.Р. Маслова. - М.: Машиностроение, 2006. - 544с.

Интернет-ресурсы:

9. <http://www.metstank.ru/> - Журнал «Металлообработка и станкостроение», в свободном доступе журналы в формате. pdf.

10. <http://www.i-mash.ru/> - Специализированный информационно- аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
1	2	3	4	5
Уметь: У.1 - осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки; У.2 - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки; У.3 - применять современные методы для решения задач проектирования современной технологической оснастки; У.4 - использовать стандарты и нормы в процессе проектирования; У.5 - системно осуществлять выбор и создание высокопроизводительных и экономически оправданных приспособлений и вспомогательного инструмента при решении задач проектирования.	Умение осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки; составлять технические задания на проектирование технологической оснастки; применять современные методы для решения задач проектирования современной технологической оснастки; использовать стандарты и нормы в процессе проектирования; системно осуществлять выбор и создание высокопроизводительных и экономически оправданных приспособлений и вспомогательного инструмента при решении задач проектирования.	Проверка отчетов по практическим занятиям, текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, экзамен	Практические работы Тестовое задание по вариантам Экзаменационные билеты	Экзамен

1	2	3	4	5
Знать: 3.1 - назначение, устройство и область применения станочной технологической оснастки; 3.2 - схемы и погрешности базирования заготовок в станочной технологической оснастке; 3.3 - приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров. 3.4 - станочную технологическую, инструментальную и измерительную оснастку для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и автоматических линий. 3.5 - основные принципы и методы проектирования технологической оснастки; 3.3 - методы анализа качества технологического оснащения производства; 3.3 - методы синтеза промышленной технологической оснастки.	Знание назначения, устройства и области применения станочной технологической оснастки; схемы и погрешности базирования заготовок в станочной технологической оснастке; конструкции приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров; станочной технологической, инструментальной и измерительной оснастки для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и автоматических линий; основных принципов и методов проектирования технологической оснастки; методов анализа качества технологического оснащения производства; методов синтеза промышленной технологической оснастки.	Проверка отчетов по практическим занятиям, текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, экзамен	Практические работы Тестовое задание по вариантам Экзаменационные билеты	Экзамен

1	2	3	4	5
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. ОК 07. Содействовать сохранению	Обоснованность выбора методов и способов решения профессиональных задач Эффективность выполнения профессиональных задач, и задач личностного развития. Организация собственной деятельности в соответствии с поставленной целью. Умение работать в коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, клиентами. Владение технической терминологией. Грамотность устной и письменной речи. Умение определять и выбирать способы разрешения проблемы в соответствии с заданными критериями. Отношение к сохранению окружающей среды, ресурсосбережению. Эффективность действий в чрезвычайных ситуациях. Планировать предпринима-	Проверка отчетов по практическим занятиям, текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, экзамен	Практические работы Тестовое задание по вариантам Экзаменационные билеты	

1	2	3	4	5
окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 . Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. ПК.1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации. ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием	тельную деятельность в профессиональной сфере. Способности к осуществлению анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения при создании и тестировании модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. Умение формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации. Способность осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации. Способность проводить испытания модели элементов систем автоматизации в ре			

1	2	3	4	5
разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации. ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.	альных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.			

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Вопросы для самопроверки по изучаемым темам

1. Что называется технологической оснасткой?
2. Каковы принципы организации технологической подготовки производства и как они реализуются при его технологическом оснащении?
3. Как реализуется принцип системности в отношении технологической оснастки?
4. Как классифицируются приспособления по целевому назначению?
5. Перечислите набор частных функций приспособления как элемента Т – системы обработки. Как эти функции проявляются в составе элементов приспособления?
6. Как проявляются принципы преемственности и стандартизации в организации технологического оснащения?
7. Перечислите системы станочных приспособлений, определите область их применения.
8. Перечислите факторы, определяющие выбор системы приспособления.
9. Что означает понятие «установка заготовки»? Как она осуществляется в приспособлениях?
10. В чем заключается правило шести точек? Приведите примеры полного и упрощенного (неполного) базирования.
11. Какие опоры называются основными?
12. Какие опоры называются вспомогательными (или дополнительными) и каково их назначение?
13. Какие опоры называются точечными? Укажите их преимущества и недостатки.
14. Чем объясняется применение опор с большой поверхностью контакта?
15. Изложите требования, предъявляемые к опорам. Каким способом можно повысить их жесткость и износостойкость?
16. Изобразите схему установки заготовок на палец (оправку) с вертикальной осью. В каких случаях она применяется? Какие погрешности влияют на точность обработки?
17. Изобразите схему установки заготовок на плоскость и два пальца. Укажите ее особенности, преимущества и недостатки. Приведите примеры ее применения. Каковы погрешности при установке заготовки по этой схеме?
18. Изобразите схемы установки заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям. Укажите их особенности, преимущества и недостатки. Какие погрешности влияют на точность обработки?
19. Изобразите схемы установки заготовок по внутренним цилиндрическим поверхностям и центровым гнездам. Укажите их особенности, преимущества и недостатки. Какие погрешности влияют на точность обработки?
20. Изобразите эскизы стандартных опор (опорных штырей и пластинок, призм, установочных пальцев, оправок, центров) и укажите область их применения.

ния. В каких случаях применяются регулируемые и самоустанавливающие опоры?

21. Перечислите погрешности, влияющие на точность положения заготовки в приспособлении. Укажите причины появления и пути уменьшения их.

22. Перечислите детали приспособлений, относящиеся к группе направляющих элементов, и укажите их место и роль в технической системе обработки.

23. Достоинства и недостатки гидропривода.

24. Преимущества и недостатки пневмопривода.

25. Укажите назначение и область применения копира. Укажите материал копира и его термообработку.

26. Перечислите элементы приспособлений и другие средства для постройки технической системы обработки на выдерживаемый размер. Укажите область их применения.

27. Изобразите схему установки фрезы (дисковой и концевой) по шупу и установу и перечислите погрешности, влияющие на точность положения инструмента относительно заготовки.

28. В чем заключается особенность установки инструмента относительно заготовки на станках с ЧПУ?

29. Основные правила при закреплении заготовки?

30. От чего зависит количество точек зажима детали при обработке?

31. Преимущества и недостатки применения эксцентриков.

32. Каковы структура, область применения, достоинства и недостатки УСП?

33. Каковы структура, область применения, достоинства и недостатки СРП?

34. Каковы структура, область применения, достоинства и недостатки универсальных и специализированных наладочных приспособлений?

35. Какова структура комплекта УСПО?

36. За счет чего обеспечиваются жесткость элементов УСПО и точность их взаимного положения?

37. Какие системы приспособлений применяют на станках с ЧПУ?

38. Какие требования предъявляются к станочным приспособлениям, применяемым на станках с ЧПУ?

39. Какие способы соединения элементов применяют в системе УСПО?

40. Как фиксируются элементы СРП относительно друг друга?

41. Какое целевое назначение имеют сборочные приспособления? Укажите наиболее распространенные их типы.

42. Укажите элементы конструкции сборочных приспособлений. Каково их назначение?

43. Последовательность проектирования специальных сборочных приспособлений.

44. Чем отличаются исходные данные для расчета силы закрепления в сборочных приспособлениях от аналогичных в станочных?

45. Чем отличается расчет на точность сборочного приспособления от расчета на точность станочного приспособления?

46. Укажите служебное назначение контрольных приспособлений и требования, предъявляемые к ним.

47. Укажите основные типы контрольных приспособлений и область их применения.

48. Перечислите составные элементы контрольного приспособления. Каким требованиям должны удовлетворять зажимные устройства этих приспособлений?

49. От каких погрешностей зависит точность положения контролируемой детали в приспособлении?

50. Какие погрешности входят в общую погрешность установки детали в контрольном приспособлении?

51. Что называется «Погрешностью измерения» и из каких составляющих частей она складывается? Каково допустимое значение этой погрешности?

52. Каковы назначения приспособлений отдельно для сверлильных, фрезерных, токарных станков и их конструктивные особенности?

53. На основании каких исходных данных определяется тип и схема приспособления?

54. Какие основные факторы и данные используются на этапе конструирования приспособления в качестве исходных?

55. В какой последовательности ведется разработка конструкции специального приспособления?

56. Какие требования предъявляются к автоматическим приспособлениям?

57. Что представляют собой приспособления-спутники и где они находят применение?

Контрольные и тестовые задания.

Вариант № 1	
1. На первом этапе конструирования приспособления...	А. уточняют схему установки. Б. получают и анализируют исходные данные, определяют условия использования приспособления и предъявляемые к нему требования. В. устанавливают место приложения сил закрепления. Г. устанавливают тип и размер деталей для направления и контроля положения режущего инструмента.
2. Вспомогательный инструмент для сверлильных станков - это...	А. переходные втулки для закрепления режущего инструмента. Б. державки для резцов. В. резбовые блоки. Г. оправки и борштанги.
3. Правило шести точек:...	А. для полного базирования заготовки в приспособлении необходимо и достаточно создать в нем шесть опорных точек, расположенных определенным образом относительно базовых поверх-

	ностей заготовки. Б. для полного базирования заготовки в приспособлении необходимо и достаточно создать в нём пять опорных точек, расположенных определённым образом относительно базовых поверхностей заготовки. В. для полного базирования заготовки в приспособлении необходимо и достаточно создать в нём четыре опорные точки, расположенных определённым образом относительно базовых поверхностей заготовки. Г. для полного базирования заготовки в приспособлении необходимо и достаточно создать в нём три опорные точки, расположенных определённым образом относительно базовых поверхностей заготовки.
4. Призмы применяются...	А. для установки деталей по наружным цилиндрическим поверхностям. Б. для установки деталей по внутренним цилиндрическим поверхностям. В. по плоскостям и отверстиям. Г. по плоскостям.
5. Оправки используются ...	А. для установки деталей по наружным цилиндрическим поверхностям Б. для установки деталей по внутренним цилиндрическим поверхностям. В. по плоскостям и отверстиям. Г. по плоскостям.
6. Универсально - безналадочные приспособления обозначаются ...	А. УП Б. УБП В. УСП Г. УНП
7. Устройства и механизмы для закрепления заготовки, обеспечивающие неотрывность её базовых поверхностей от установочных элементов -это...	А. зажимные элементы. Б. установочные элементы. В. силовые механизмы. Г. вспомогательные устройства.
8. База, используемая для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления - это...	А. конструкторская база. Б. измерительная база. В. технологическая база. Г. опорная база.
9. Цанги служат ...	А. для установки заготовок. Б. для закрепления заготовок. В. для установки и закрепления заготовок. Г. для установки режущего инструмента.
10. Механизмы - это усилители которые служат ...	А. для повышения величины исходной силы механизированного привода. Б. для зажима деталей. В. для разжима деталей. Г. для установки и зажима деталей.
11. Имеет пневматический и гидравлический привод.	А. пневматический привод.

ский двигатель ...	Б. гидравлический привод. В. вакуумный привод. Г. пневмогидравлический привод.
12. К зажимным механизмам относятся...	А. призмы. Б. опорные штыри. В. рычаги. Г. кондукторные втулки.
13. Кондукторные втулки служат ...	А. для направления режущего инструмента. Б. для закрепления режущего инструмента. В. для установки режущего инструмента. Г. для установки и закрепления режущего инструмента.
14. Установки служат ...	А. для правильной взаимной установки заготовки и режущего инструмента. Б. для направления режущего инструмента. В. для настройки технологической системы на выдерживаемый размер. Г. для поворота деталей.
15. Элемент, объединяющий в единую конструкцию отдельные части приспособления - это ...	А. привод. Б. корпус. В. фиксатор. Г. кондукторная втулка.
16. Корпуса изготавливают из сплава ...	А. СЧ12 Б. У8 В. Л96 Г. Ст45
17. К приспособлениям для токарных станков относятся ...	А. машинные тиски. Б. скальчатый кондуктор. В. трёхкулачковый патрон. Г. многошпиндельные головки.
18. После обработки заданных партий заготовок приспособления разбираются, а составляющие их детали и сборочные единицы используются для сборки новых конструкций приспособлений - это...	А. универсально-сборные приспособления Б. универсальные приспособления В. универсальные безналадочные приспособления Г. универсально-наладочные приспособления
19. Для регулирования скорости движения поршня применяют ...	А. регуляторы давления. Б. дроссели. В. золотники. Г. фильтры.
20. У пневмоприводов одностороннего действия возврат штока осуществляется ...	А. за счёт пружины. Б. за счёт давления воздуха. В. за счёт давления масла. Г. за счёт пружины и давления воздуха.
21. Фиксаторы изготавливают из сплава...	А. Ст45 Б. Л96 В. А20 Г. Р18
22. Поворотные приспособления с вертикальной осью вращения называют ...	А. столами Б. стойками В. цангами

	Г. штырями
23. Цанга - это ...	А. стальная разрезная втулка с упругими лепестками. Б. круглая, привёртываемая к планшайбе станка мембрана и симметрично расположенные кулачки. В. необработанная поверхность заготовки. Г. делительное устройство.
24. Поршневые пневматические приводы имеют пневмодвигатель в виде ...	А. пневмокамеры. Б. пневмоцилиндра. В. поворотного устройства Г. мембранного патрона
25. Постоянные кондукторные втулки ...	А. не запрессовывают в отверстие корпуса Б. имеют вид цилиндрических штырей В. запрессовывают в отверстие корпуса Г. состоят из нескольких зажимов
26. Дайте определение понятию технологическая оснастка ...	А. Составная часть технологической подготовки производства. Б. Составная часть установочных устройств. В. Составная часть вращающихся центров. Г. Эскизы конструкций.
27. Как называется группа приспособлений для установки и закрепления рабочего инструмента?	А. Стационарные. Б. Приспособления-спутники. В. Элемент сборочной единицы. Г. Вспомогательный инструмент.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие о технологической оснастке и её роль в современном машиностроении.
2. Понятия: технологическая оснастка и приспособления.
3. Понятия базирования, объекта базирования, базы, видов баз.
4. Конструкторская, технологическая и измерительные базы.
5. Назначение приспособлений.
6. Классификация приспособлений по назначению и по специализации.
7. Основные узлы и детали приспособлений.
8. Базирование заготовок по цилиндрическим поверхностям.
9. Правило 6-ти точек для базирования заготовок.
10. Погрешности установки заготовки на станке.
11. Классификация приспособлений по назначению.
12. Причины погрешности установки и базирования заготовки
13. Установочные элементы приспособлений.
14. Методы установки заготовок или деталей в приспособлениях.
15. Классификация приспособлений по степени специализации.
16. Зажимные элементы приспособлений, их виды.
17. Направляющие элементы приспособлений, их назначение.
18. Делительные и поворотные элементы приспособлений.

19. Унифицированные элементы приспособлений, их использование.
20. Принципы установки детали или заготовки в приспособление.
21. Правило шести точек при фиксации заготовки в приспособлении.
22. Особенности изготовления и контроля приспособлений.
23. Основные правила конструирования приспособлений.
24. Общие алгоритмы разработки и конструирования приспособления.
25. Исходная документация для разработки станочного приспособления.
26. Приспособления для установки и закрепления рабочего инструмента.
27. Приспособления сверлильных станков.
28. Приспособления фрезерных станков.
29. Приспособления токарных круглошлифовальных станков.
30. Приспособления обрабатываемых центров.
31. Универсальные приспособления.
32. Универсально-наладочные приспособления.
33. Универсально-безналадочные приспособления.
34. Универсально-сборные приспособления.
35. Универсально-сборные переналаживаемые приспособления.
36. Магнитные и электромагнитные приспособления, особенности, достоинства и недостатки.
37. Специализированные и наладочные приспособления.
38. Сборочные приспособления.
39. Контрольные приспособления.
40. Пневмогидроцилиндры, их достоинства и недостатки.
41. Электромеханические приводы приспособлений.
42. Гидродвигатели приспособлений, особенности их использования.
43. Кондукторы и их разновидности.
44. Винтовые и зажимные устройства.
45. Поводковые устройства, их назначение и применение.
46. Назначение передаточных механизмов в станочных приспособлениях.
47. Зажимные втулки с гидропластмассой и другими элементами.
48. Разновидности измерительных устройств контрольных приспособлений.
49. Станочные тиски.
50. Патроны и их разновидности.
51. Планшайбы, методы их балансировки.
52. Люнеты.
53. Оправки.
54. Центры и полуцентры, их назначение.
55. Выбор материала для приспособлений в зависимости от типа производства.
56. Экономическое обоснование использования приспособлений.
57. Расчет приспособлений на точность. Факторы, влияющие на точность.
58. Силовой расчет приспособления. Его цель и исходные данные.
59. Расчет зажимного устройства приспособлений.

60. Установочные элементы приспособлений. Классификация.
61. Установочные элементы приспособлений и предъявляемые к ним требования.
62. Установочные элементы для базирования заготовок по плоским базовым поверхностям.
63. Установочные элементы для базирования заготовок по наружным цилиндрическим базовым поверхностям. Призмы.
64. Установочные элементы для базирования заготовок по внутренним цилиндрическим базовым поверхностям. Пальцы.
65. Типы опорных штырей и опорных пластин.
66. Регулируемая винтовая и самоустанавливающаяся вспомогательные опоры.
67. Требования, предъявляемые к зажимным элементам.
68. Классификация зажимных элементов
69. Основные характеристики простых и комбинированных зажимных механизмов.
70. Эксцентриковый зажимной механизм.
71. Винтовые зажимные механизмы. Конструкция.
72. Клиновые зажимные механизмы. Конструкция.
73. Рычажные зажимные механизмы. Конструкция.
74. Установочно-зажимные механизмы. Назначение. Классификация.
75. Назначение силовых приводов. Пневматические приводы. Конструкция.
76. Назначение силовых приводов. Гидравлические приводы. Конструкция.
77. Вакуумные приводы. Конструкция.
78. Электромагнитные и магнитные приводы.
79. Электромеханический привод.
80. Элементы для быстрой настройки положения инструмента и направления его движения.
81. Кондукторные втулки. Виды и область применения.
82. Конструкции делительных и поворотных устройств.
83. Назначение и конструкции фиксаторов.
84. Корпуса приспособлений, назначение и способы изготовления.
85. Графическое обозначение элементов приспособлений.
86. Определение силы зажима и её направление.
87. Цанговый зажимной механизм.
88. Преимущества и недостатки переналаживаемых приспособлений.
89. Основные типы станочных приспособлений и особенности их конструирования.
90. Токарные патроны. Схемы 2, 3, 4 и 6-кулачковые патроны.
91. Токарные центры.
92. Применение люнетов на токарных станках.
93. Станочные тиски. Типы и конструкция.
94. Схема скальчатого кондуктора и принцип его действия.

95. Многошпиндельные сверлильные головки и их конструкции.
96. Приспособления плоскошлифовальных станков.
97. Приспособления для станков с ЧПУ.
98. Приспособления для выполнения сборочных работ.
99. Контрольные приспособления.
100. Приспособления многократного применения.
101. Комбинированный зажимной механизм.
102. Постоянные и сменные направляющие втулки.
103. Погрешность установки приспособления на станок.
104. Особенности проектирования станочных приспособлений.
105. Эксплуатация станочных приспособлений и требования безопасности.
106. Порядок конструирования приспособления.
107. Оценка эффективности применения станочного приспособления.
108. Методика автоматизированного проектирования приспособлений.

Пример практического задания:

Дана схема установки заготовки в приспособление и силы резания действующие на заготовку.

Задание:

1. Рассчитать требуемые силы зажима детали.
2. Выбрать вид установочного элемента.
3. Выбрать вид силового зажима.

Примерные варианты заданий для проведения экзамена

Билет №1

1. Понятие «технологическая оснастка» и «приспособление».
2. Преимущества и недостатки гидравлических зажимных механизмов.
3. Задача. Расчёт погрешности установки детали в приспособление.