

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 20 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Технологическая оснастка  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 252 (7)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Машиностроение (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплексных знаний и умений в области конструирования и расчета средств технологического оснащения для металлообрабатывающего оборудования

Задачи дисциплины:

- формирование знаний конструктивного исполнения и целевого назначения элементов и устройств средств технологического оснащения различной степени специализации;
- формирование умений правильно выбирать конструкцию приспособления в соответствии с требованиями к операциям технологического процесса, уметь обеспечивать рабочие места необходимыми средствами технологического оснащения, проводить работы по совершенствованию технологических процессов с применением прогрессивных средств технологического оснащения;
- формирование навыков владения составлением принципиальных схем приспособлений, выполнения расчетов сил закрепления заготовки, проектирования зажимных устройств и силовых узлов конструкций технологической оснастки, выполнения расчетов конструкций приспособлений на точность.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- технологическая оснастка машиностроительного производства;
- принципы базирования и установки заготовок;
- методы и средства производства и контроля качества изделий машиностроения;

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-1ПК-2.10	Знает принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок, основное технологическое оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей машиностроения, выбор конструкции приспособления в соответствии с требованиями к операциям технологического процесса, основы составления принципиальных схем приспособлений	Знает технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы, типовые технологические режимы технологических операций, основное технологическое оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; методику расчета технологических режимов технологических операций и норм времени при изготовлении деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода материалов на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации	Экзамен
ПК-2.10	ИД-2ПК-2.10	Умеет выбирать конструкцию приспособления в соответствии с требованиями к операциям технологического процесса, выбирать схемы базирования и схемы закрепления заготовок деталей	Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и схемы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>машиностроения средней сложности, рассчитывать силы закрепления заготовок, выполнения расчетов конструкций приспособлений на точность, погрешности обработки при выполнении операций, определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки, устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок, маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок, погрешности обработки при выполнении операций, припуски на обработку поверхностей, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки, рассчитывать или назначать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках и к специальной контрольно-измерительной оснастке для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода материалов в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности;</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	
ПК-2.10	ИД-3ПК-2.10	Владеет навыками правильно выбирать конструкцию приспособления в соответствии с требованиями к операциям технологического процесса, выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей в машиностроении, установления требуемых сил закрепления заготовок, выполнения расчетов конструкций приспособлений на точность, разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках и специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения	Владеет навыками определения типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; установления требуемых сил закрепления заготовок, разработки технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработки технических заданий на проектирование специальных	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>приспособлений для установки заготовок на станках и специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; установления значений припусков на обработку поверхностей, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей, технологических режимов технологических операций изготовления деталей, норм времени и расхода материалов на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Характеристика приспособлений механосборочного производства	4	14	0	32
<p>Тема 1. Служебное назначение и классификация приспособлений.</p> <p>Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Технологическое оснащение производства и его роль в решении задач, поставленных перед машиностроением.</p> <p>Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Приспособление как один из видов технологической оснастки.</p> <p>Классификация приспособлений по целевому назначению, по степени специализации, по уровню механизации и автоматизации и другим признакам.</p> <p>Служебное назначение станочных, сборочных, контрольных приспособлений и вспомогательного инструмента. Приспособление как элемент технологической и измерительной системы.</p> <p>Общность задач, решаемых при проектировании приспособлений различного целевого назначения.</p> <p>Тема 2. Элементы и устройства, входящие в состав приспособлений. Стандартизация и нормализация приспособлений и элементов.</p> <p>Влияние приспособлений на точность обработки, сборки и контроля. Элементы входящие в состав приспособлений и выполняемые ими функции.</p> <p>Общие требования, предъявляемые приспособлениям. Роль и значение приспособлений в машиностроении как средств повышения производительности труда и качества изделий, снижение их себестоимости, облегчение и повышение безопасности труда рабочих.</p> <p>Связь дисциплины с другими общетехническими и специальными дисциплинами. Построение курса лекций, методика и последовательность изложения материала.</p>				
Принципы и типовые схемы установки заготовок в приспособления	4	8	8	20
<p>Тема 3. Принципы установки заготовок в приспособлении.</p> <p>Полная или частичная ориентация заготовки при установке в приспособлении. Условие неотрывности заготовки от установочных элементов. Установочные элементы: основные и дополнительные. Особенности установки заготовок в условиях единичного и мелкосерийного производства, крупносерийного и массового производства; требования предъявляемые к установочным элементам приспособлений.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 4. Типовые схемы установки заготовок в приспособления.</p> <p>Установка на плоскости. Установка заготовки на внешнюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную ее оси плоскость. Установка заготовки на внешние цилиндрические поверхности с пересекающимися и перекрещивающимися осями.</p> <p>Установка заготовки на внутреннюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную ее оси плоскость, на два цилиндрических отверстия с параллельными осями и перпендикулярную им плоскость, на три параллельных отверстия и перпендикулярную им плоскость. Установка заготовки на внутренние цилиндрические поверхности с пересекающимися и перекрещивающимися осями, на центровые гнезда, по зубчатым поверхностям, комбинированные схемы установки.</p>				
Назначение, виды и расчет зажимных устройств	6	4	20	32
<p>Тема 5. Назначение и требования, предъявляемые к зажимным устройствам.</p> <p>Назначение зажимных устройств приспособлений.</p> <p>Силы, действующие на заготовку при обработке.</p> <p>Требования предъявляемые к зажимным устройствам.</p> <p>Тема 6. Методика расчета сил зажима заготовки в приспособлении.</p> <p>Зажимные устройства первой и второй групп. Расчет сил зажима, предупреждающих смещение заготовки от действия силы. Расчет сил зажима, предотвращающих перевертывание заготовки от действия момента, от действия нескольких одновременно действующих моментов и др.</p> <p>Исходные данные для расчета. Расчетные факторы для определения сил зажима. Коэффициент запаса.</p> <p>Последовательность расчета сил зажима детали в приспособлении.</p> <p>Тема 7. Зажимные устройства конструкций приспособлений.</p> <p>Винтовые, эксцентриковые, клиновые, рычажные зажимы. Центрирующие зажимные устройства (разжимные оправки, зажимные втулки с гидропластмассой, оправки и патроны с тарельчатыми пружинами, мембранные патроны).</p> <p>Реечно-рычажные зажимы. Особенности конструирования перечисленных устройств, область применения, преимущества и недостатки, расчет развиваемых ими усилий.</p> <p>Тема 8. Силовые узлы и устройства приспособлений.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Пневматические силовые узлы. Гидравлические и пневмогидравлические зажимные устройства. Вакуумные зажимные устройства. Зажимные устройства с приводом от электродвигателя. Электромагнитные и магнитные зажимные устройства. Электростатические плиты и патроны. Зажимные устройства, приводимые в действие механизмами подачи и силами резания. Область их применения преимущества и недостатки. Расчет усилия на выходном звене привода.</p> <p>Тема 9. Комбинированные зажимные устройства. Зажимные устройства для многоместных приспособлений, станков непрерывного действия и автоматических приспособлений.</p>				
<p>Элементы приспособлений для направления и контроля положения режущего инструмента. Вспомогательные элементы и устройства приспособлений. Погрешности обработки заготовок в приспособлениях</p>	4	8	8	42
<p>Тема 10. Кондукторные втулки, установы и копиры. Кондукторные втулки нормальные и специальные: постоянные, сменные, быстросменные, вращающиеся. Область применения, преимущества и недостатки различных конструкций. Высотные и угловые установы, шаблоны, упоры: область применения и требования к ним. Копиры, область применения и требования к ним.</p> <p>Тема 11. Вспомогательные элементы и устройства Назначение и область применения. Элементы поворотного-делительных устройств, делительные диски, фиксаторы, стопоры. Факторы, влияющие на точность деления. Силовые узлы делительных устройств. Выталкиватели, рукояти, педали, ограничители хода и др. Особенности вспомогательных устройств автоматизированных приспособлений.</p> <p>Корпусы приспособлений. Методика конструирования специальных станочных приспособлений.</p> <p>Тема 12. Характеристики и требования предъявляемые к корпусам. Основные требования предъявляемые к корпусам. Применяемые материалы. Виды корпусов: литые, сварные, сборные и др. преимущества и недостатки различных корпусов и область их применения. Способы установки, выверки и закрепления корпуса на станках. Стандартизация заготовок корпусов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 13. Исходные данные и задачи конструирования. Последовательность конструирования. Обеспечение заданной точности и производительности приспособлений. Оформление рабочих чертежей на детали, разработанную конструкцию. Тема 14. Погрешности обработки заготовок в приспособлениях. Приспособление как звено технологической системы СПИД. Погрешности вызванные базированием и закреплением детали, настройкой инструмента либо станка на размер, неточность изготовления приспособления. Причины возникновения этих погрешностей, их расчет и пути управления ими при конструировании приспособлений. Суммирование составляющих общей погрешности выполняемого размера. Последовательность расчета станочного приспособления на точность.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	34	36	126
ИТОГО по дисциплине	18	34	36	126

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение назначения и конструкции немеханизированных приспособлений для токарных станков
2	Расчет оправки с зазором
3	Расчет прессовых оправок
4	Погрешности и их расчет на примере конусной оправки
5	Погрешности и их определения при обработке детали установленной на плоскую поверхность и два перпендикулярных ей отверстия

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Базирование при механической обработке
2	Выбор рациональных схем базирования
3	Зажимные механизмы
4	Вывод уравнения расчета силового привода

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
5	Технологические наладки к станочному оборудованию
6	Определение суммарной погрешности при обработке на токарном станке
7	Определение суммарной погрешности при обработке на фрезерном станке

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование приспособления для металлообрабатывающего оборудования

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Блюменштейн В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для вузов / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011.	20
2	Средства технологического оснащения машиностроительного производства. - Старый Оскол: , ТНТ, 2015. - (Инженерные основы современных технологий : учебник для вузов : в 2 ч.; Ч. 1).	15
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Андреев Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства : учебное пособие для вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Высш. шк., 1999.	43
2	Андреев Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства : учебное пособие для вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Высш. шк., 2001.	3
3	Клепиков В.В. Проектирование технологической оснастки : учебно-методическое пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. - Москва: Изд-во МГИУ, 2008.	13
4	Клепиков В.В. Проектирование технологической оснастки : учебно-методическое пособие / В.В. Клепиков, В.Ф. Солдатов. - Москва: Изд-во МГИУ, 2008.	13
5	Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений : учебник для вузов / В. С. Корсаков. - Москва: Машиностроение, 1983.	63
6	Краткий справочник металлиста / А. Е. Древаль [и др.]. - М.: Машиностроение, 2005.	17
7	Т. 1 / А. И. Астахов [и др.]. - Москва: , Машиностроение, 1984. - (Станочные приспособления : справочник : в 2 т.; Т. 1).	36
8	Т. 2 / В. Д. Бирюков [и др.]. - Москва: , Машиностроение, 1984. - (Станочные приспособления : справочник : в 2 т.; Т. 2).	44
9	Черпаков Б. И. Технологическая оснастка : учебник для среднего профессионального образования / Б. И. Черпаков. - Москва: Academia, 2003.	14
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Т. 1 / А. И. Астахов [и др.]. - Москва: , Машиностроение, 1984. - (Станочные приспособления : справочник : в 2 т.; Т. 1).	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2180">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2180</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Т. 2 / В. Д. Бирюков [и др.]. - Москва: , Машиностроение, 1984. - (Станочные приспособления : справочник : в 2 т.; Т. 2).	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2181">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2181</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Блюменштейн В. Ю. Проектирование технологической оснастки / Блюменштейн В. Ю., Клепцов А. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2014.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lan628">http://elib.pstu.ru/Record/lan628</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Персональный компьютер	1
Курсовой проект	Проектор	1
Курсовой проект	Экран	1
Лабораторная работа	Персональный компьютер	16
Лабораторная работа	Проектор	1
Лабораторная работа	Экран	1
Лекция	Персональный компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Лекция	Экран	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	16
Практическое занятие	Проектор	1
Практическое занятие	Экран	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технологическая оснастка»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы академического бакалавриата

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Машиностроение
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Инновационные технологии машиностроения
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 4

**Семестр:** 7

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч.

**Виды промежуточного контроля:**

Курсовой проект:	7 семестр
Экзамен:	7 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Технологическая оснастка**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Технологическая оснастка**», утвержденной «01» декабря 2020 г.

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.1 «Технологическая оснастка» участвует в формировании компетенции ПК-2.10. В рамках учебного плана образовательной программы в 7-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. ПК-2.10-Б1.В.1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, написании реферата, сдаче отчетов по практическим работам, курсового проекта и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация	
	ПЗ	ЛР	РК		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>ИД-1 ПК-2.10</b> Знает технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы, типовые технологические режимы технологических операций, основное технологическое оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; методику расчета технологических режимов технологических операций и норм времени при изготовлении деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода материалов на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации	ОПЗ	ОЛР	Реферат	КП	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>ИД-2 ПК-2.10</b> Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и схемы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок, маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок, погрешности обработки при выполнении операций, припуски на обработку поверхностей, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять	ОПЗ	ОЛР	РТ	КП	ПЗ

<p>возможности технологического оборудования и технологической оснастки, рассчитывать или назначать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках и к специальной контрольно-измерительной оснастке для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода материалов в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>					
<b>Приобретенные владения</b>					
<p><b>ИД-3 ПК-2.10</b> Владеет навыками, определения типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; установления требуемых сил закрепления заготовок, разработки технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках и специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; установления значений припусков на обработку поверхностей, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей, технологических режимов технологических операций изготовления деталей, норм времени и</p>	ОПЗ	ОЛР	РТ	КП	КЗ

расхода материалов на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности					
---	--	--	--	--	--

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

ОЛР – отчет по лабораторной работе;

КП – курсовой проект

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена и зачета по курсовому проекту проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам, предоставления текущей работы по комплексному индивидуальному заданию. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

По темам, имеющим большую теоретическую нагрузку для контроля знаний (табл. 1.1) проводятся контрольные работы. Качество и полнота ответов на вопросы оценивается по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных и практических работ, рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Пример тестов представлен в приложении 1.

#### **2.2.1. Защита практических работ.**

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

#### **2.2.2. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 7 лабораторных работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на практической работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2.2. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 2 рубежных тестирования (РТ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое РТ по разделам «Характеристика приспособлений механосборочного производства», второе РТ – по разделам «Назначение, виды и расчет зажимных устройств».

Примеры типовых тестовых вопросов (заданий) представлены в приложении 1.

Шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на рубежном тестировании

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Студент ответил правильно более, чем на 86% вопросов.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил правильно на 71-85% вопросов.</i>

3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил правильно на 51-70% вопросов.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент ответил правильно менее, чем на 51% вопросов.</i>

Результаты рубежного тестирования по 4-балльной шкале оценивания знаний заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по курсовому проекту и экзамена по дисциплине письменно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС академического бакалавриата. Пример билета приведен в приложении 3.

### **2.4.1 Курсовой проект**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, используется курсовое проектирование. Курсовой проект выполняется с целью выработки практических навыков в конструировании средств технологического обеспечения и закрепления отдельных теоретических положений курса.

#### **2.4.1.1 Типовые темы курсового проекта**

Тема типового курсового проекта «Проектирование установочного приспособления».

При выполнении проекта решаются вопросы выбора конструкции приспособления под указанное оборудование для обработки конкретной детали индивидуального задания. Производятся силовой и точностной расчеты подтверждающий работоспособность выбранной конструкции. Проект состоит из расчетно-пояснительной записки и 2 листов графической части требуемого

формата.

Примеры индивидуальных заданий на курсовое проектирование приведены в приложении 2.

#### 2.4.1.2 Шкалы оценивания результатов обучения при защите курсового проекта

Шкала и критерии оценивания результатов выполнения и защиты курсового проекта приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Шкала и критерии оценки защиты курсового проекта

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью и правильно выполнил курсовой проект, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Графическая часть и пояснительная записка курсового проекта выполнены аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент может полностью объяснить полученные результаты.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил курсовой проект с некоторыми недочетами. Качество оформления курсового проекта не полностью соответствует требованиям. Студент может полностью объяснить полученные результаты.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент представил неполное решение задания курсового проекта. Качество оформления курсового проекта не полностью соответствует требованиям. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил курсовой проект.</i>

Результаты выполнения и защиты курсового проекта по 4-балльной шкале оценивания умений и владений заносятся в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

##### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация приспособлений в машиностроении.
2. Универсальные безналадочные приспособления (УБП), необратимые специальные приспособления (НСП).
3. Универсальные сборные приспособления (УСП).
4. Перенастраиваемые приспособления (ПП).

5. Установочные элементы приспособлений. Требования предъявляемые к установочным элементам приспособления.
6. Принципы установки заготовок.
7. Базирование. Классификация баз.
8. Установка на три плоские базовые поверхности. Установка на внешнюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную ее оси плоскость.
9. Установка заготовки на внешние цилиндрические поверхности с пересекающимися/перекрещивающимися осями, установка заготовки на внутреннюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную ее оси плоскость
10. Установка заготовки на внешнюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную ее оси плоскость. Установка заготовки на внутренние цилиндрические поверхности с пересекающимися/перекрещивающимися осями
11. Установка на два цилиндрических отверстия с параллельными осями и перпендикулярную им плоскость. Установка заготовок на центровые отверстия.
12. Зажимные устройства. Требования к зажимным устройствам.
13. Силовые факторы действующие на заготовку при выполнении операций.
14. Методика расчета сил зажима в приспособлении.
15. Клиновые зажимы. Плунжерные зажимы.
16. Эксцентрикковые зажимы. Рычажные зажимы.
17. Винтовые зажимы. Пружинные зажимы.
18. Установочно-зажимные механизмы в приспособлении.
19. Силовые приводы станочных приспособлений.
20. Элементы приспособления для контроля положения рабочего инструмента для сверлильных операций.
21. Элементы приспособления для контроля положения рабочего инструмента для фрезерных операций.
22. Погрешность обработки заготовки в приспособлении.
23. Стандартные приспособления для токарных станков.
24. Стандартные приспособления для фрезерных станков.
25. Стандартные приспособления для сверлильных станков.

**Типовые практические задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений** представлены в приложении 3. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

<b>Балл</b>	<b>Уровень усвоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня усвоенных знаний</b>
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений и владений

<b>Балл</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня освоенных умений</b>
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала, отличные владения навыками полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения, хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения, удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
		<i>умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений, недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

#### **3.1. Оценочный лист**

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.

3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Форма оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4.75	Отлично
4	3	3	3	3.25	Удовлетворительно
3	5	4	3	3.75	Хорошо
3	3	3	2	2.75	Неудовлетворительно
3	3	4	2	3.0	Неудовлетворительно

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:**

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,75$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,75$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Пример тестовых вопросов типовых вопросов  
рубежного тестирования

**Раздел 1.**

1. Какой вид приспособления списывается после его применения?
  - a) Ручное
  - b) Неразборное
  - c) Специальное
2. К приспособлениям, не имеющим механизированных сборочных единиц относится?
  - a) Специальное
  - b) Универсальное
  - c) Ручное
3. К чему приводит использование станочных приспособлений?
  - a) Уменьшение времени обработки заготовок
  - b) Увеличение себестоимости изделий
  - c) Уменьшение технических возможностей станков
5. Какой вид приспособлений применяется для измерения заготовок?
  - a) Механические приспособления
  - b) Контрольные приспособления
  - c) Универсальные приспособления
6. Как называется специальная часть приспособления, предназначенная для установки заготовки при выполнении на ней определённых операций?
  - a) Базовая часть
  - b) Сменная наладка
  - c) Регулируемая наладка

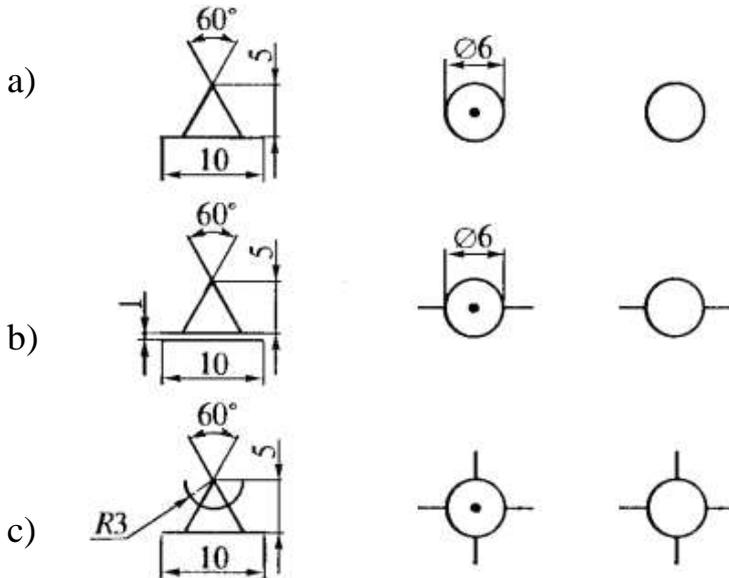
**Раздел 3.**

**Вариант 1**

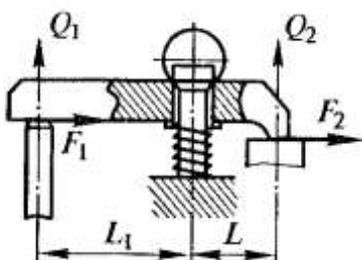
1. Какие виды погрешности установки заготовки постоянны по величине или изменяются по определённому закону?

- a) Систематические
- b) Случайные
- c) Полные

2. Как графически обозначается подвижная опора?



3. Выберите правильное название зажимного механизма изображённого на рисунке ниже.



- a) Клиновой зажим
- b) Рычажный зажим
- c) Винтовой зажим

4. Какой зажимной механизм применяется для закрепления заготовок различных конструкций и типоразмеров?

- a) Клиновой зажимной механизм
- b) Цанговый зажимной механизм
- c) Цепной зажимной механизм

5. Для закрепления, каких заготовок применяется трёхкулачковый патрон в токарном станке?

- a) Круглой и шестигранной формы
- b) Различных фасонных отливок
- c) Заготовок квадратного сечения

6. Какой патрон изображён на рисунке ниже?



- a) Двухкулачковый патрон
- b) Мембранный патрон
- c) Цанговый патрон

7. Какое приспособление применяется в качестве дополнительной опоры для обработки длинных заготовок?

- a) Люнет
- b) Токарный центр
- c) Планшайба

8. Что такое базирование заготовки?

- a) Придание заготовке определенного положения в приспособлении
- b) Закрепление заготовки в приспособлении
- c) Установка заготовки в приспособлении
- d) Создание неподвижности в приспособлении

9. Для создания неподвижности твердого тела в пространстве необходимы:

- a) Одна база
- b) Две базы
- c) Три базы
- d) Установочная база

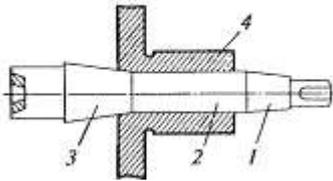
10. Выберите приспособление для сверления нетехнологичных отверстий на вертикально-сверлильном станке.

- a) Кондуктор
- b) Тиски машинные

- c) Центра и поводковое устройство
  - d) Токарный патрон
11. Для какого типа производства характерно применение наладочных приспособлений?
- a) Массовое
  - b) Крупносерийное
  - c) Опытное, единичное и мелкосерийное
12. Что прижимает заготовку в вакуумных зажимных устройствах?
- a) Давление сжатого воздуха
  - b) Давление жидкости
  - c) Атмосферное давление
13. Какая резьба используется в винтовых зажимных механизмах с ручным приводом?
- a) Упорная
  - b) Трапециидальная
  - c) Дюймовая
14. К станочным приспособлениям для установки и закрепления рабочего инструмента относятся:
- a) Молотки
  - b) Ножницы
  - c) Патроны для сверл
15. В каком производстве целесообразно использовать универсальное приспособление?
- a) Единичном
  - b) Массовом
  - c) Мелкосерийном
16. Выберите приспособление закрепляющее группу деталей одновременно при обработке деталей.
- a) Многочестные
  - b) Универсальные

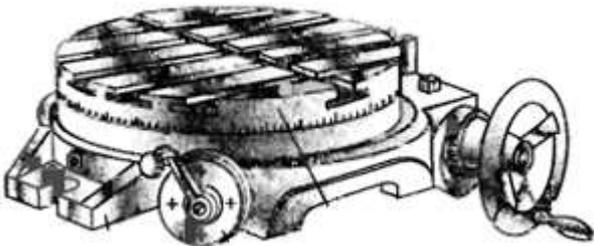
с) Стационарные

17. Как называется приспособление для шлифовального станка изображённое на рисунке ниже?



- а) Люнет
- б) Оправка
- в) Магнитная плита

18. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?



- а) Поворотный стол
- б) Неповоротный стол
- в) Поворотная плита

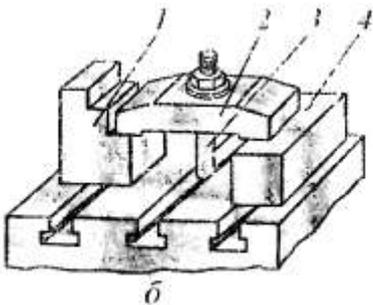
19. Какой угол имеют токарные центры для наилучшего крепления заготовок?

- а)  $30^\circ$
- б)  $60^\circ$
- в)  $80^\circ$

20. Мембранный патрон применяется для закрепления деталей при шлифовании, какие поверхности шлифуются при его применении?

- а) Наружные
- б) Внутренние
- в) Наружные и внутренние

21. Какое приспособление избрано на рисунке ниже?



- а) Оправка
- б) Прихват

с) Призма

22. Для чего предназначена плита УНП?

а) Для закрепления инструмента

б) Для монтирования на ней зажимных приспособлений

с) Для перемещения заготовок по транспортёру

23. Патроны для закрепления развёрток бывают:

а) Качающиеся

б) Жёсткие

с) Упорные

24. Закрепление инструмента по горячей посадке в патроне на производстве обеспечивается:

а) Нагревом патрона открытым пламенем и последующим охлаждением

б) Нагретым патроном паром и последующим охлаждением

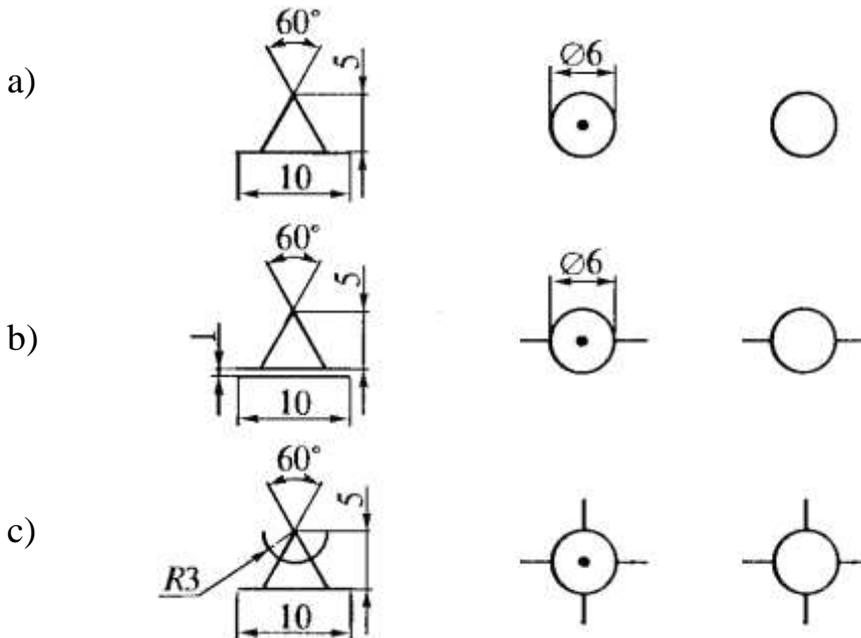
с) Нагревом за счет подключения тока высокой частоты и последующим охлаждением

## Вариант 2

1. Какую погрешность нельзя предугадать и измерить заранее?

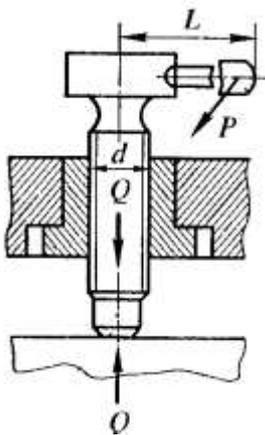
- a) Систематическую погрешность
- b) Полную погрешность
- c) Случайную погрешность

2. Как графически обозначается неподвижная опора?



3. Выберите

правильное название зажимного механизма изображённого на рисунке ниже.



- a) Клиновой зажим
- b) Рычажный зажим
- c) Винтовой зажим

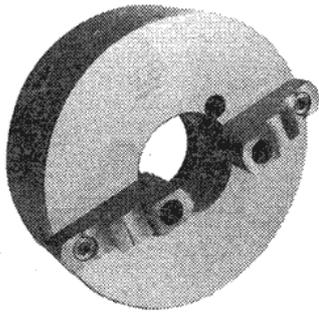
4. Какой зажимной механизм применяется для закрепления цилиндрических тонкостенных, малоустойчивых заготовок?

- a) Клиновой зажимной механизм
- b) Цанговый зажимной механизм
- c) Цепной зажимной механизм

5. Для закрепления, каких заготовок применяется четырёх кулачковый патрон в токарном станке?

- a) Круглой и шестигранной формы
- b) Различных фасонных отливок
- c) Заготовок квадратного сечения

6. Какой патрон изображён на рисунке ниже?



- d) Двухкулачковый патрон
- e) Мембранный патрон
- f) Цанговый патрон

7. Какой механизм используется для поворота автоматического поворотного-делительного устройства на большой угол?

- a) Шестерёнчатый механизм
- b) Мальтийский механизм
- c) Механизм предварительной фиксации

8. На какие виды подразделяют оправки?

- a) Жесткие и разжимные
- b) Жесткие и переходные
- c) Жесткие и универсальные

9. На какие виды разделяются мембранные пневмоцилиндры по принципу действия?

- a) Двухстороннего и встроенного действия
- b) Одинарного и встроенного действия
- c) Одностороннего и двухстороннего действия

10. Выберите устройство предназначенное для накопления энергии рабочей среды, находящейся под давлением.

- a) Гидроаккумулятор
- b) Гидроцилиндр

с) Лопастной насос

11. Какой привод имеют многошпиндельные сверлильные головки?

а) Червячный

б) Шестерёнчатый

с) Конические

12. Для какого типа производства характерно применение универсального-безналадочного приспособления?

а) Массовое

б) Крупносерийное

с) Единичное и мелкосерийное

13. Что прижимает заготовку в гидравлических зажимных устройствах?

а) Давление сжатого воздуха

б) Давление жидкости

с) Атмосферное давление

14. Какой зажимной механизм является быстро действующим?

а) Винтовой механизм

б) Цепной механизм

с) Эксцентриковый механизм

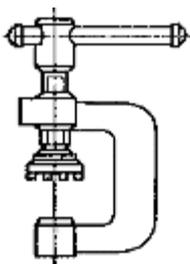
15. В каком производстве целесообразно использовать сборочно-разборное приспособление?

а) Единичном

б) Массовом

с) Мелкосерийном и серийном

16. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?



а) Струбцина

б) Винтовой съёмник

с) Клиновой домкрат

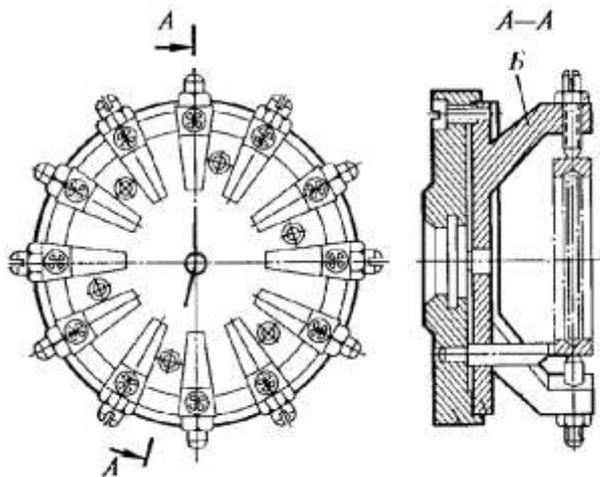
17. Какое сборочное приспособление применяют для снятия зубчатых колёс, шкивов?

- a) Струбцина
- b) Захват
- c) Съёмник

18. Какой угол центровых отверстий на заготовках обрабатываемых на круглошлифовальных станках?

- a)  $60^{\circ}$
- b)  $30^{\circ}$
- c)  $80^{\circ}$

19. Как называется приспособление изображённое на рисунке ниже?

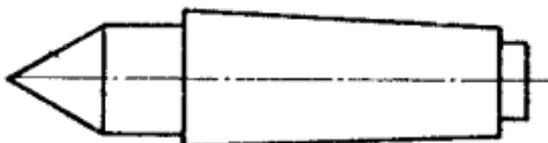


- a) Кулачковый патрон
- b) Винтовой патрон
- c) Оправка

20. Какое устройство применяется при шлифовании заготовок с большими отверстиями?

- a) Жесткие оправки
- b) Люнеты
- c) Поводковые устройства

21. Какое приспособление избрано на рисунке ниже?



- a) Задний вращающийся центр
- b) Токарный центр
- c) Цанга

22. Для чего предназначена сменная наладка машинных тисков?

- a) Для крепления однотипных заготовок
- b) Для одновременного крепления нескольких заготовок
- c) Для крепления заготовок сложной конфигурации

23. На какое приспособление устанавливаются цилиндрические детали при их контроле?

- a) На призму
- b) На плиту
- c) В опраку

24. Патроны для закрепления развёрток бывают:

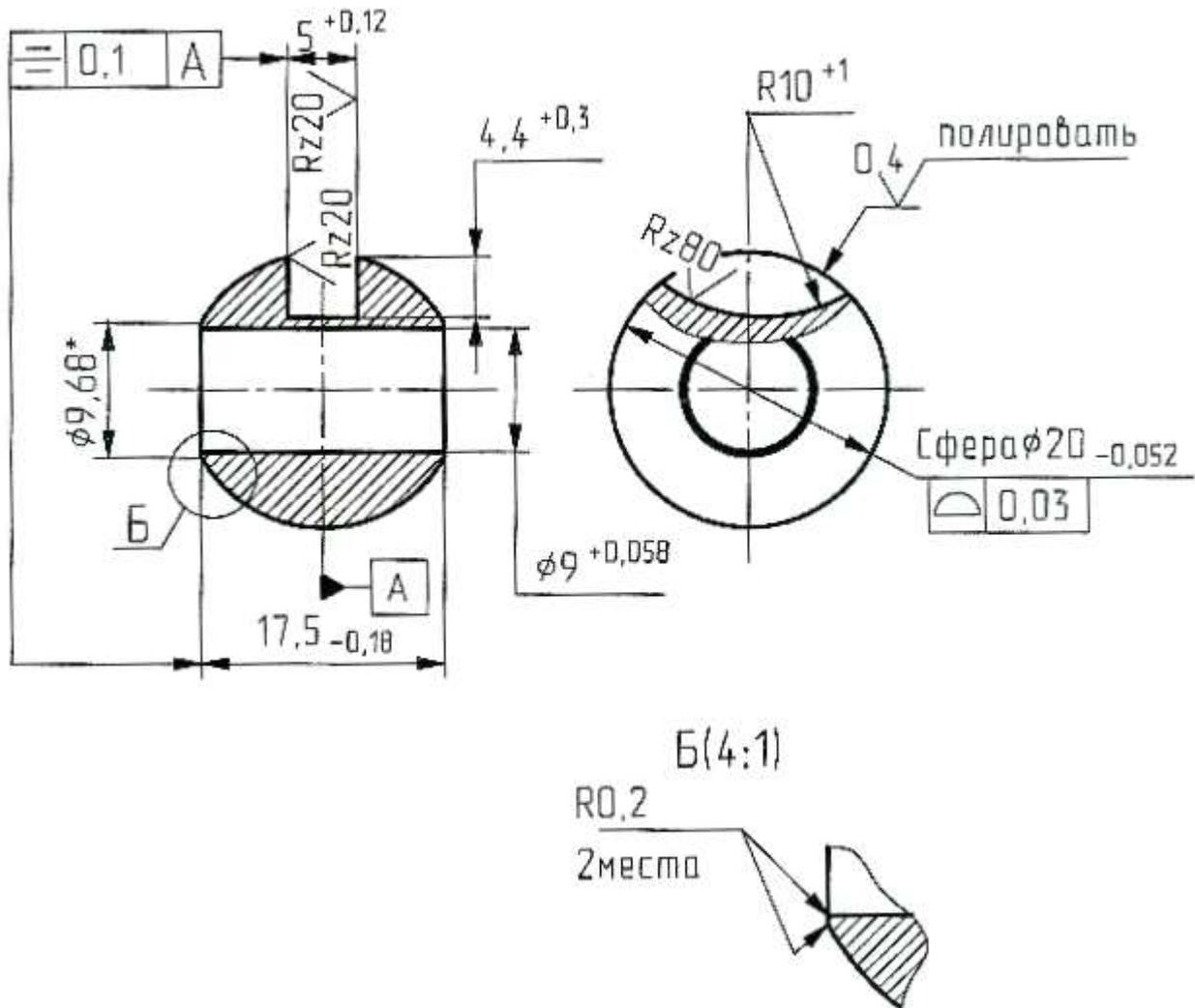
- a) Плавающие
- b) Жёсткие
- c) Упорные

Приложение 2. Типовые индивидуальные задания курсового проекта

Тема курсового проекта

**«Компоновочное проектирование и анализ технологических возможностей специализированного технологического оборудования»**

Для детали «Затвор шаровой» разработать приспособление для фрезерования паза в размер  $5^{+0,12}$  мм



*Содержание пояснительной записки.*

1. Выбор конструкции установочного приспособления в соответствии с требованием к операции технологического процесса механической обработки детали
2. Принцип действия приспособления
3. Составление принципиальной схемы конструкции приспособления, схемы базирования, схемы действия сил.

4. Расчет силы зажима заготовки приспособлением, зажимного устройства конструкции, силового узла.
5. Расчет приспособление на точность.

*Содержание графической части.*

Сборочный чертеж приспособления. Чертеж исходной заготовки. Схемы технологических наладок. Эскизы вариантов компоновки оборудования. Структурная схема станка.

Задание выдал \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2020 г.

\_\_\_\_\_ А.А. Дроздов

Задание принял \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2020 г.

\_\_\_\_\_



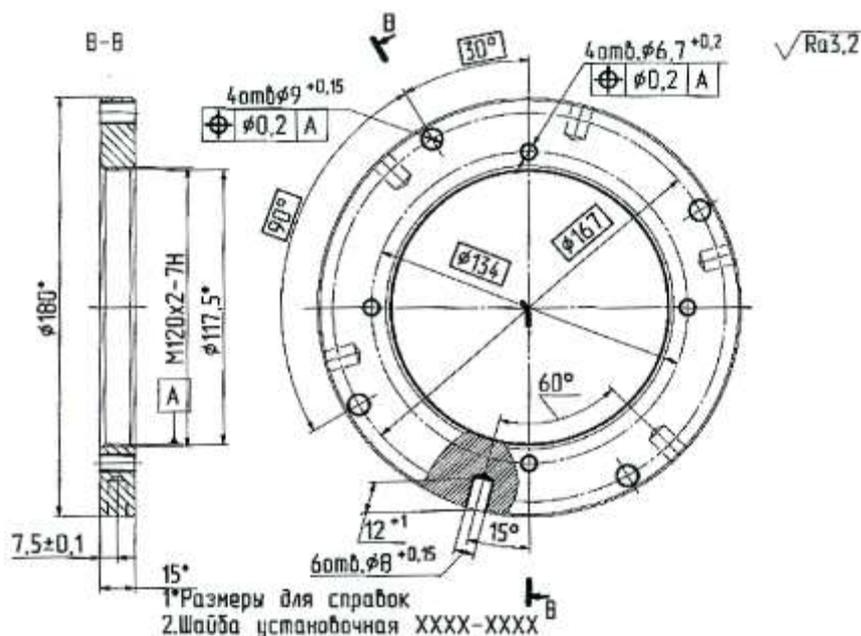
15.03.01 Машиностроение  
Кафедра «Материалы, технологии и  
конструирование машин»

Дисциплина «Технологическая оснастка»

ФГАОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

БИЛЕТ № 1

1. Классификация приспособлений в машиностроении. (контроль знаний)
2. Погрешность обработки заготовки в приспособлении. (контроль знаний).
3. Практическое задание (контроль умений и владений): для представленной детали разработать делительное приспособление для сверления 4 отверстий  $\varnothing 9^{+0,15}$  мм.



- 3.1 Выбор конструкции приспособления в соответствии с требованием к операции технологического процесса
- 3.2 Описание принципа действия приспособления
- 3.3 Составление принципиальной схему конструкции приспособления

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

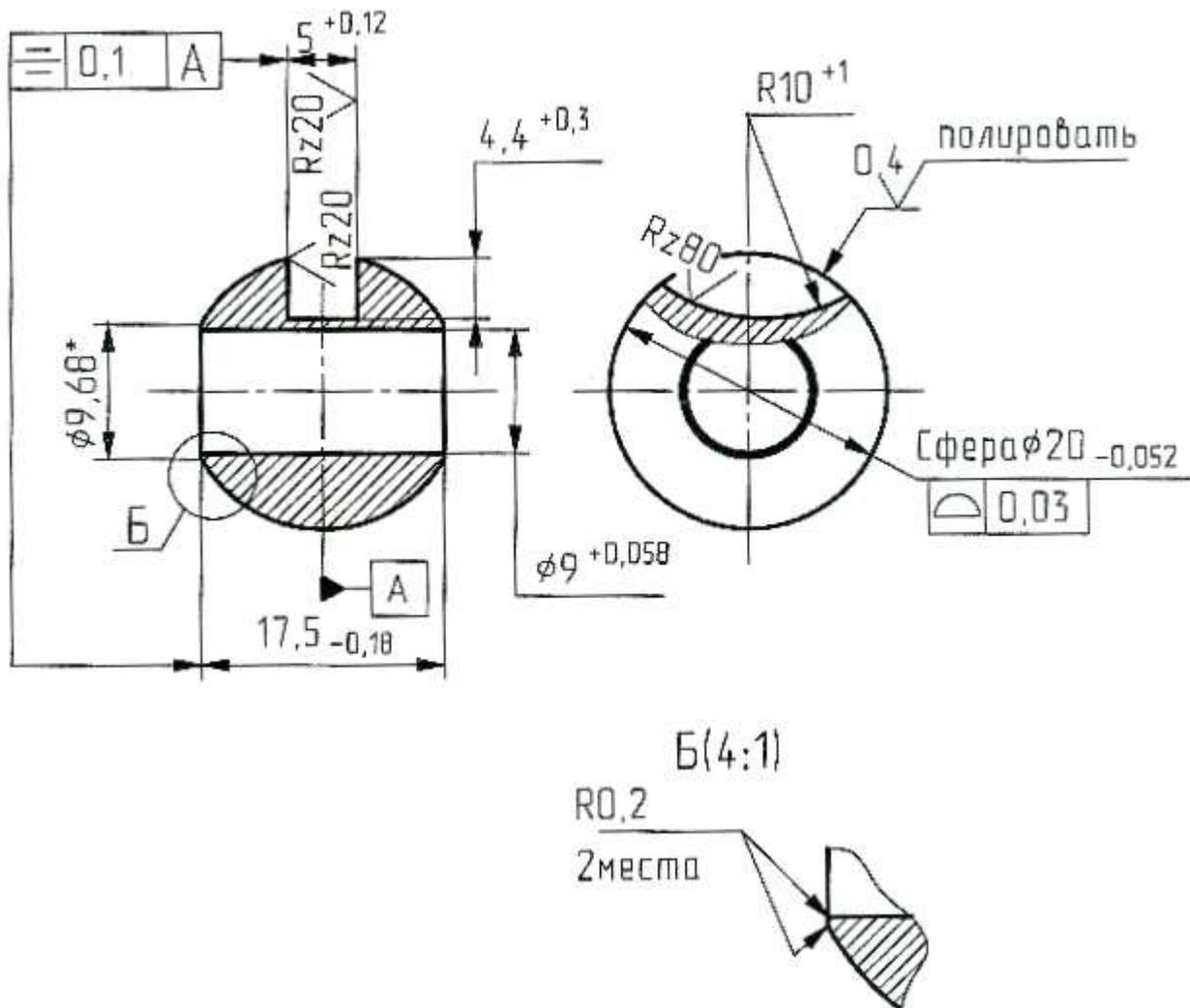
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Карманов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Приложение 3. Типовые комплексные задания билета для экзамена

Для детали «Затвор шаровый» разработать приспособление для фрезерования паза в размер  $5^{+0,12}$  мм



6. Выбрать конструкцию приспособления в соответствии с требованием к операции технологического процесса
7. Описать принцип действия приспособления
8. Правильно составить принципиальную схему конструкции приспособления
9. Рассчитать силы зажима заготовки приспособлением, зажимного устройства конструкции, силового узла.
10. Рассчитать приспособление на точность.