

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

« 07 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование технологической оснастки  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Артиллерийское оружие (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами знаний элементов приспособлений, их назначения и методов проектирования, приобретение умений выбирать вид и конструкцию приспособления, проводить необходимые расчеты, использовать полученные знания при проектировании технологии изготовления деталей машиностроения.

Задачи учебной дисциплины

- приобретение знаний методов конструирования приспособлений, принципов и типовых схем установки заготовок в приспособления.
- освоение умений проектировать приспособления, выполнять точностные расчеты при проектировании приспособлений.
- освоение навыков определения экономической эффективности применения станочных приспособлений.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- технологическая оснастка машиностроительного производства;
- нормативно-техническая документация;
- сборочные приспособления;
- контрольные приспособления;
- приспособления для станков-автоматов и автоматических линий;
- 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
ПКО-5	ИД-1ПКО-5	Знать: - виды и основные элементы технологической оснастки и ее классификацию; - принципы и типовые схемы установки заготовок в приспособлении; - зажимные устройства приспособлений и силовые узлы.	Знает способы разработки технологических операций по производству деталей и сборке узлов образцов артиллерийского оружия, контролю их качества.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-5	ИД-2ПКО-5	Уметь: - проектировать приспособления; - выполнять точностные и силовые расчеты при проектировании приспособлений; - выполнять точностные и силовые расчеты при проектировании инструментов.	Умеет применять способы разработки технологических операций по производству деталей и сборке узлов образцов артиллерийского оружия, контролю их качества.	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-5	ИД-3ПКО-5	Владеть: - методикой определения экономической эффективности применения станочных приспособлений; - навыками проектирования приспособления.	Владеет навыками применения способов разработки технологических операций по производству деталей и сборке узлов образцов артиллерийского оружия, контролю их качества	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-6	ИД-1ПКО-6	Знать: - детали приспособлений для направления и контроля положения режущего инструмента при настройке станка на размер и вспомогательные элементы и устройства приспособлений; - методы конструирования специальных станочных приспособлений; - методику проведения технологических расчетов.	Знает способы использования методов планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Зачет
ПКО-6	ИД-2ПКО-6	Уметь: - правильно выбирать станочные приспособление для механической обработки заготовки в зависимости от технических возможностей оборудования и типа производства; - уметь правильно выбирать установочные и зажимные элементы приспособлений и рассчитать погрешности	Умеет применять методы планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		установки и условия зажима заготовки в приспособлениях.		
ПКО-6	ИД-ЗПКО-6	Владеть: - навыками выполнения точностных и силовых расчетов при проектировании приспособлений; - навыками выполнения точностных и силовых расчетов при проектировании инструментов.	Владеет навыками применения методов планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований и испытаний образцов артиллерийского оружия, условий его эксплуатации.	Отчёт по практическом у занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	26	26	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 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	СРС
8-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
Основные понятия и определения.	2	0	0	4
<p>Введение</p> <p>Цель и задачи дисциплины и ее связи с другими общетехническими и специальными дисциплинами.</p> <p>Технологическое оснащение производства и его роль в решении задач, поставленных перед машиностроением.</p> <p>Определение понятий технологическая оснастка, станочные приспособления, вспомогательный и контрольный инструменты.</p> <p>Приспособление как один из видов технологической оснастки. Общие требования, предъявляемые к приспособлениям. Роль и значение приспособлений в машиностроении как средств повышения производительности труда и качества изделий, снижения их себестоимости, облегчения и повышения безопасности труда рабочих.</p> <p>Тема 1. Виды технологической оснастки и методы её проектирования.</p> <p>Классификация приспособлений по их целевому назначению, по степени специализации, по уровню механизации и автоматизации и другим признакам.</p> <p>Приспособления: универсальные, специальные, нормализованные, специально и универсально-сборные приспособления.</p> <p>Служебное назначение станочных, сборочных, контрольных приспособлений и вспомогательного инструмента. Приспособление как элемент технологической или измерительной системы.</p> <p>Общность задач, решаемых при проектировании приспособлений различного целевого назначения.</p> <p>Влияние приспособлений на точность обработки, сборки и контроля. Нормализация и стандартизация приспособлений и их элементов.</p>				
Составные элементы оснастки и их функции.	5	0	8	18
<p>Тема 2. Корпуса приспособлений.</p> <p>Виды корпусов и классификация (литые, сварные, сборочные и т.д.). Требования, предъявляемые к корпусам. Нормализация корпусов. Способы установки и крепления корпусов на различных станках.</p> <p>Тема 3. Установочные элементы.</p> <p>Назначение установочных элементов, их классификация: неподвижные, подвижные, плавающие, регулируемые. Конструкция, материал и термообработка качество поверхности опорных элементов у установочных элементов. Нормализация и стандартизация различных видов установочных элементов.</p> <p>Тема 4. Зажимные элементы.</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>Требования, предъявляемые к зажимным устройствам, и их классификация.</p> <p>Особенности расчета (самотормозящихся) зажимных устройств: резьбовых, клиновых, эксцентриковых, шарнирно-рычажных. Определение передаточных отношений сил и перемещений, коэффициента полезного действия условия самоторможения.</p> <p>Тема 5. Приводы технологической оснастки. Виды силовых приводов и их классификация. Пневматические приводы; пневмоцилиндры поршневого типа; пневмоцилиндры для вращающихся приспособлений; воздушные цилиндры с рычажными усилителями; пневмоцилиндры диафрагменного типа (пневмокамеры). Расчет сил, развиваемых пневмоцилиндрами и пневмокамерами.</p> <p>Гидравлические приводы, их конструкция и расчет; пневмогидравлические приводы; преобразователи давления прямого и последовательного действия; групповые силовые установки гидравлических приводов; приводы вращающихся и стационарных приспособлений; аппаратура для гидроприводов; механогидравлические приводы.</p> <p>Принцип работы конструктивные особенности различных приводов и их расчет: ручного, пневматического, гидравлического, пневмогидравлического, центробежно-инерционного, привода с использованием сил резания, магнитного, электромагнитного и вакуумного.</p> <p>Тема 6. Вспомогательные элементы приспособлений. Функциональное назначение, особенности применения Делительные устройства. Кондукторы и их расчет.</p>				
Расчёт необходимой точности и выбор базирующих и координирующих устройств.	4	0	14	22
<p>Тема 7. Принципы базирования деталей в механосборочном производстве.</p> <p>Общие понятия о базировании деталей; технологические, измерительные и установочные базы. Понятие о конструктивных, основных, оперативных (естественных и искусственных) базах. Основные схемы базирования деталей по опорным базам; схемы фиксации положения деталей относительно приспособления; схемы полного, упрощенного и простейшего базирования для автоматического получения заданных размеров на настроенном станке.</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 8. Расчет погрешностей базирования при установке их в приспособления.</p> <p>Принципы установки деталей в приспособлениях различными поверхностями: типы установочных элементов; основные опоры деталей, устанавливаемых плоскими поверхностями; вспомогательные опоры для деталей, устанавливаемых плоскими поверхностями; опоры для деталей, устанавливаемых цилиндрическими поверхностями; метод установки нежестких деталей; необходимость применения дополнительных опор.</p> <p>Тема 9. Расчет погрешности закрепления.</p> <p>Расчет погрешности закрепления в зависимости от непостоянства сил зажима, неоднородности шероховатости и волнистости поверхностей заготовок.</p> <p>Расчет погрешностей закрепления в зависимости от износа установочных элементов приспособлений.</p> <p>Тема 10. Расчет требуемой точности приспособлений</p> <p>Определение необходимых расчетных параметров (в том числе справочных) для расчета приспособления в заданном направлении.</p> <p>Расчет на точность приспособления методами полной и неполной взаимозаменяемости. Расчет исполнительных размеров установочных элементов, обеспечивающих заданную точность обработки и возможности установки заготовки.</p>				
Расчёт сил закрепления и выбор зажимных устройств.	2	0	4	8
<p>Тема 11. Принципы закрепления деталей.</p> <p>Выбор направления зажима; влияние направления зажима на деформацию детали, на удобство установки и на величину силы зажима. Выбор точки приложения зажимного усилия и определение необходимой величины силы зажима.</p> <p>Средства зажима – ручные и механические. Расчет потребных сил зажима при известных силах резания.</p> <p>Определение жесткости (податливости) различных типов зажимных и опорных элементов.</p> <p>Тема 12. Расчет сил зажима для типовых схем закрепления заготовки.</p> <p>Винтовые зажимы; проверка на прочность; клиновые зажимы, их конструкция и расчет; многоклиновые самоцентрирующие механизмы; клиноплунжерные зажимы.</p> <p>Эксцентрикные зажимы; зажимы с круговыми эксцентриками; зажимные механизмы с криволинейными эксцентриками; построение</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
профиля криволинейных кулачков по логарифмической и Архимедовой спиральям. Рычажные механизмы; комбинированные зажимы, их конструкция и расчет; прихваты, их разновидности и определение силовых параметров. Многозвенные зажимные механизмы последовательного и параллельного действий, их конструкции и расчет.				
Приспособления для станков с ЧПУ и гибких автоматизированных производств.	3	0	0	6
Тема 13. Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств. Модульные приспособления и их основные элементы: плиты, угольники и установочно-зажимные элементы. Конструкции модульных приспособлений. Сборно-разборные приспособления для многоцелевых станков с ЧПУ. Универсальная сборная переналаживаемая оснастка и ее основные элементы. Конструкции УСПО используемые на фрезерных, сверлильных и многоцелевых станках с ЧПУ. Тема 14. Вспомогательный инструмент. Зажимные втулки и цанги. Вспомогательный инструмент для резцов. Вспомогательный инструмент для крепления сверл, зенкеров, разверток и резьбонарезного инструмента. Особенности вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ. Особенности проектирования универсальных автоматических и адаптивных сборочных приспособлений и инструмента. Контрольно-измерительные устройства, устанавливаемые на технологической оснастке в автоматизированном производстве. Тема 15. Загрузочно-ориентирующие устройства и их расчёт. Типовые механизмы загрузочных устройств: лотковых, бункерных, вибрационных. Классификация ориентирующих устройств. Ориентация в один и два приема, ориентация щелью, надеванием заготовки на крючок и др. способы.				
Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки.	2	0	0	4
Тема 16. Методика проектирования приспособлений. Содержание основных этапов проектирования приспособлений.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Последовательность расчета технологической оснастки. Определение исходных расчетных параметров, методика расчета технологической оснастки при ее проектировании (выборе). Методика расчёта экономической эффективности применения технологической оснастки.				
ИТОГО по 8-му семестру	18	0	26	62
ИТОГО по дисциплине	18	0	26	62

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет сил, развиваемых пневноцилиндром и конструктивным элементом приспособлений.
2	Расчет сил, развиваемых пневнокамерами и конструктивными элементами приспособлений.
3	Расчет сил, развиваемых гидравлическими и конструктивными элементами приспособлений, гидравлическими приводами.
4	Выбор рациональных схем базирования и расчет погрешностей закрепления в зависимости от износа установочных элементов приспособлений.
5	Выбор рациональных схем базирования и расчет погрешности базирования в зависимости от принятой схемы установки заготовки в приспособлении.
6	Выбор рациональных схем базирования и расчет погрешности закрепления в зависимости от непостоянства сил зажима, неоднородности шероховатости и волнистости поверхностей заготовок.
7	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для центровых оправок, поводковых патронов.
8	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для двух-, трех-, четырехкулачковых самоцентрирующих патронов.
9	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для цанговых патронов.
10	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для кондукторов с роликовым зажимом.
11	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для кондукторов с клиновым зажимом.
12	Расчет направления действия и точки приложения сил зажима для машинных тисков с винтовым и эксцентриковым зажимами.
13	Расчет исполнительных размеров установочных элементов, обеспечивающих заданную точность обработки и возможности установки заготовки.
14	Выбор рациональных схем базирования и расчет сил зажима при применении винтовых зажимов.
15	Выбор рациональных схем базирования и расчет сил зажима при применении рычажных элементов зажима.

## 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	Горохов В. А. Проектирование технологической оснастки : учебник для вузов / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе, И. А. Коротков. - Старый Оскол: ТНТ, 2010.	7
3	Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2011.	5
4	Холодкова А.Г. Технологическая оснастка : учебник для вузов / А.Г. Холодкова. - Москва: Академия, 2008.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		

<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Косов Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие для вузов / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. - М.: Машиностроение, 2005.	13
2	Т. 1. - Старый Оскол: , ТНТ, 2008. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т.1).	10
3	Т. 2. - Старый Оскол: , ТНТ, 2008. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т.2).	10
4	Т. 3. - Старый Оскол: , ТНТ, 2009. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т.3).	10
5	Т. 4. - Старый Оскол: , ТНТ, 2010. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т. 4).	10
6	Т. 5. - Старый Оскол: , ТНТ, 2011. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т. 5).	10
7	Т. 6. - Старый Оскол: , ТНТ, 2012. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т. 6).	10
8	Т. 7. - Старый Оскол: , ТНТ, 2013. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т. 7).	10
9	Т. 8. - Старый Оскол: , ТНТ, 2016. - (Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов; Т. 8).	10
<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	Технологическая оснастка	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-149158">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-149158</a>	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Технологическая оснастка: вопросы и ответы	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan744">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan744</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Проектирование технологической оснастки	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan628">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan628</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Проектирование технологической оснастки	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan63254">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan63254</a>	локальная сеть; свободный 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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SOLIDWORKS Education Edition ( дог.№ L271113-83М от 27.10.2013 каф.РКТЭС АКФ)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
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>
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
Лекция	Аудитория технологии машиностроения (119, корпус АДФ), оснащенная плакатами, наглядными пособиями, каталогами станков и инструмента, проектором	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	12

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе



**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (7-го и 8-го семестров учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, выполнении индивидуальных заданий 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		Рубежный		Промежуточный
	РС	ТТ	КР	ПЗ	Зачет
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>3.1</b> знать виды и основные элементы технологической оснастки и ее классификацию;	РС	ТТ			ТВ
<b>3.2</b> знать принципы и типовые схемы установки заготовок в приспособлении;	РС	ТТ			ТВ
<b>3.3</b> зажимные устройства приспособлений и силовые узлы;	РС	ТТ			ТВ
<b>3.4</b> знать детали приспособлений для направления и контроля положения режущего инструмента при настройке станка на размер и вспомогательные элементы и устройства приспособлений;	РС	ТТ			ТВ
<b>3.5</b> знать методы конструирования специальных станочных приспособлений;	РС	ТТ			ТВ
<b>3.6</b> методику проведения технологических расчетов.	РС	ТТ			ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> уметь проектировать приспособления;			КР	ПЗ	
<b>У.2</b> уметь выполнять точностные и силовые расчеты при проектировании приспособлений;			КР	ПЗ	
<b>У.3</b> уметь выполнять точностные и силовые расчеты при проектировании инструментов;			КР	ПЗ	
<b>У.4</b> уметь правильно выбирать станочные приспособление для механической обработки заготовки в зависимости от технических возможностей оборудования и типа производства;			КР	ПЗ	
<b>У.5</b> уметь правильно выбирать установочные и			КР	ПЗ	

зажимные элементы приспособлений и рассчитать погрешности установки и условия зажима заготовки в приспособлениях.					
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> владеть методикой определения экономической эффективности применения станочных приспособлений;				ПЗ	
<b>В.2</b> владеть навыками проектирования приспособления;				ПЗ	
<b>В.3</b> владеть навыками выполнения точностных и силовых расчетов при проектировании приспособлений;				ПЗ	
<b>В.4</b> владеть навыками выполнения точностных и силовых расчетов при проектировании инструментов.				ПЗ	

*РС – рейтинговая система аттестации (контроль знаний);*

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний);*

*КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);*

*ПЗ – практические занятия (оценка умений и владений);*

*ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);*

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

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях по 4-балльной шкале в рамках рейтинговой системы.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита отчетов по практическим занятиям (модуль 1, 2, 3);

#### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основные понятия и определения. Составные элементы оснастки и их функции», вторая КР – по модулю 2 «Расчёт необходимой точности и выбор базисных и координирующих устройств. Расчёт сил закрепления и выбор зажимных устройств», третья КР – по модулю 3 «Приспособления для станков с ЧПУ и гибких автоматизированных производств. Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Влияние приспособлений на точность обработки.
2. Виды корпусов приспособлений и их классификация.
3. Расчет резьбовых самотормозящихся зажимных устройств.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Типы установочных элементов.
2. Расчет погрешностей закрепления от износа установочных элементов приспособлений.
3. Расчет приспособления на точность методом неполной взаимозаменяемости.

#### **Типовые задания третьей КР:**

1. Модульные приспособления и их основные элементы.
2. Сборно-разборные приспособления для многоцелевых станков с ЧПУ.
3. Методика расчёта экономической эффективности применения технологической оснастки.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы специалитета.

### **2.2.2. Защита практических работ**

Запланировано 15 практических работ. Темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалитета.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по теоретическим вопросам (ТВ) для проверки усвоенных знаний по всем заявленным дисциплинарным компетенциям.

#### **2.3.1. Типовые вопросы для зачета по дисциплине**

1. Универсально-сборные приспособления.
2. Конструкция, материал и качество поверхности опорных элементов установочных элементов.
3. Пневмоцилиндры для вращающихся приспособлений.
4. Примеры схем упрощенного базирования для автоматического получения заданных размеров на настроенном станке.
5. Методы установки нежестких деталей; необходимость применения дополнительных опор.
6. Вспомогательный инструмент для резцов. Зажимные втулки и цанги.

Полный перечень теоретических вопросов в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по системе «зачтено – не зачтено» путем выборочного контроля по теоретическому вопросу во время зачета при условии положительного результата текущего и рубежного контроля.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы специалитета.

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

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы специалитета.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

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. При условии получения положительных оценок по всем компонентам и правильного ответа на теоретический вопрос зачета студент получает зачет по дисциплине.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы специалитета.