

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.31 Технологическая оснастка

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Машины и технология высокоэффективных процессов
обработки материалов

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	62	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	94	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	8	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	122	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	О.С. Зверева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

		(наименование кафедры)	
09.01.2025	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует технические возможности различного технологического оборудования.	знания: Принцип работы и назначение станочных приспособлений умения: Выбирать станочные приспособления в зависимости от операции технологического процесса навыки: Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования.
2. ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12.1 Разрабатывает технологические изделия и процессы их изготовления от заготовительного производства до контроля качества готового изделия.	знания: Типовые конструкции узлов технологической оснастки умения: Оптимизация конструкции и размеров деталей машин в соответствии с прочностными расчетами и технологии производства данной детали навыки: Расчет и проектирование технологической оснастки
3. ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.2 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	знания: Методы прочностного расчета нагруженных деталей приспособлений. умения: Расчет размеров деталей оснастки по прочности. навыки: Назначение требуемой формы и размеров деталей машин

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Машиностроительное оборудование (ОПК-9), Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-12), Основы проектирования (ОПК-12), Технология

машиностроения (ОПК-12), Взаимозаменяемость, нормирование точности и управление качеством продукции (ОПК-12), Механические системы в машиностроении (ОПК-12), Соппротивление материалов (ОПК-13), Теория механизмов и машин (ОПК-13), Основы проектирования (ОПК-13), Технология машиностроения (ОПК-13), Механические системы в машиностроении (ОПК-13)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Автоматизация производств и проектирование цехов (ОПК-9); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-9), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-9), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-12), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-12), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-13), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-13)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Конструкции и составные элементы станочных приспособлений	108	ОПК-12, ОПК-13
Лекция. Классификация станочных приспособлений	2	
Лекция. Установочные элементы приспособления. Конструкции, назначение.	6	
Лекция. Зажимные механизмы в приспособлении. Конструкции, особенности применения, расчет развиваемого усилия зажима.	6	
Лекция. Детали приспособлений для направления рабочего инструмента, методика расчета кондукторных втулок	2	
Лекция. Конструкция, принцип работы и назначение универсальных безналадочных и наладочных приспособлений. применяемых при токарной, сверлильной, фрезерной, расточной обработке.	6	
Лекция. Расчет сил закрепления заготовок в приспособлениях при точении, растачивании, сверлении, фрезеровании. Уравнения компенсации сил резания.	8	
Практическое занятие. Проектирование и расчет конусной оправки, цилиндрической оправки с гарантированным зазором, цилиндрической оправки с прессовой посадкой детали	5	
Практическое занятие. Расчет нагруженных деталей машинных винтовых тисов	2	

Практическое занятие. Расчет нагруженных деталей в эксцентриковых тисах	2
Практическое занятие. Расчет нормализованного эксцентрикового прихвата	4
Практическое занятие. Расчет нагруженных деталей кулачкового патрона с рычажным и клиновым приводом	6
Практическое занятие. Расчет и проектирование цангового патрона	3
Практическое занятие. Расчет сил закрепления заготовок при точении и растачивании	4
Практическое занятие. Расчет сил закрепления заготовок при сверлильной, фрезерной обработке	6
Лекция. Оснастка для зубообрабатывающих, шлифовальных станков. Конструкция, принцип работы, особенности применения.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Расчет станочного приспособления на заданную технологическую операцию механообработки. Подготовка к практическим работам.	44
Иная контактная работа:	0

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Проектирование станочных приспособлений	60	ОПК-12, ОПК-13,
Практическое занятие. Приводы приспособлений. Конструкции, назначение, особенности применения	6	
Практическое занятие. Расчет и проектирование стационарного пневмо и гидроцилиндра станочных приспособлений	4	
Практическое занятие. Расчет и проектирование пневмокамер одностороннего и двухстороннего действия.	4	
Практическое занятие. Конструкция и принцип работы патрона с пневматическим приводом	2	
Практическое занятие. Расчет точности станочного приспособления при различных схемах базирования, закрепления.	4	
Практическое занятие. Расчет точности установки приспособления на станках	2	
Практическое занятие. Расчет износа установочных и зажимных элементов	2	
Практическое занятие. Расчет погрешности положения отверстия в заготовки, связанной со смещением и перекосом обрабатываемого инструмента	2	
Практическое занятие. Требования к деталям станочного приспособления, их конструкторская проработка.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Проектирование станочного приспособления. Подготовка к практическим работам. выполнение курсового проекта/работы	30 48	
Иная контактная работа:	0	

Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольной работы, курсового проекта. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт, экзамен; по курсовому

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Новожилов, Эдуард Дмитриевич. Приспособления в единичном и мелкосерийном производстве [Текст] : учебное пособие для образовательных учреждений начального проф. образования / Э. Д. Новожилов. Москва: ДРОФА, 2004. - 207 с. ISBN 5-7107-7409-X. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Кузнецов, Юрий Иннокентьевич. Оснастка для станков с ЧПУ [Текст] : Справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. - 510 с. ISBN 5-217-01114-9. Экземпляры: всего 5.	5

3.	Холодкова, Альбертина Григорьевна. Технологическая оснастка [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подгот. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в"] / А. Г. Холодкова. Москва: Academia, 2008. - 366 с. ISBN 978-5-7695-4322-7. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Звягольский, Юрий Сергеевич. Технологическая оснастка заточных участков инструментальных цехов [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в"] / Ю. С. Звягольский, В. Г. Солоненко, А. Г. Схиртладзе. Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 243 с. ISBN 978-5-94178-185-0. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Технологическая оснастка [Текст] : [учебное пособие по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрыбин, Н. А. Симанин [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 287 с. ISBN 978-5-94178-225-3. Экземпляры: всего 25.	25
6.	Ермолаев, Валерий Вячеславович. Технологическая оснастка [Текст] : практикум : для учреждений среднего профессионального образования / В. В. Ермолаев. 3-е изд., стер. Москва: Академия, 2016. - 35, [2] с. ISBN 978-5-4468-2911-8. Экземпляры: всего 20.	20
7.	Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении [Электронный ресурс] / Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. ISBN 978-5-8114-1421-5.	https://e.lanbook.com/book/211214
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141 (I)	СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 M1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7A311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1A616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1K62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1K62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio

		УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1)	Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	143 (I)	СТАНОК 16К20Ф3 (1), СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН. (1), СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР. (1), СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г (1), СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16К20 (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625 (1), СТАНОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕР.1Н318 (1), СТАНОК ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625. (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2 (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	144a (I)	СТАНОК ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ (1), СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А (1), СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535 (1), СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН. (1), Станок токарный с ЧПУ 1и611 ПМ 0.03 (1), ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1) Составить расчётную схему и определить усилие на штоке N_0 (в общем виде) необходимое для развития силы закрепления Q , компенсирующей силы резания, возникающие при сверлении. Необходимые плечи силы для расчета выбрать конструктивно.

2) Составить расчётные схемы и определить силу закрепления заготовки Q на призме при фрезеровании паза.

3) Определить силу зажима W и минимально необходимый диаметр оси из условия прочности. Дано: Сила $Q = 3000\text{H}$, $l = 50\text{ мм}$, $l_1 = 70\text{ мм}$, $h_1 = 7\text{ мм}$, $h = 30\text{ мм}$.

4) В процессе обработки втулки, которая установлена на 2 установочных пальца, произошло ее смещение на угол α . Определить погрешность базирования втулки на установочные пальцы при данном виде смещения.

Дано: Диаметр отверстия под палец $\varnothing 20\text{H}12$

Диаметр установочного пальца $\varnothing 20\text{г6}$.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 7

1. Дополнительные подводимые опоры. Конструкция. Особенности применения.
2. Классификация баз. Классификация баз по назначению. Классификация баз по характеру проявления.
3. Погрешность установки. Погрешность базирования. Погрешность закрепления. Погрешность положения заготовки в приспособлении.
4. Постоянные опоры, опорные пластины, самоустанавливающиеся опоры. Конструкция. Особенности применения. Материал, термообработка. Установочные пальцы, конструкция.
5. Шарнирно-рычажные зажимные механизмы.
6. Призмы для установки заготовок наружной цилиндрической поверхностью. Конструкция. Особенности применения. Материал, термообработка.
7. Оправки. Виды. Конструкции. Особенности применения.
8. Рычажные зажимные элементы. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения. Расчет сил закрепления.
9. Эксцентриковые зажимные механизмы. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения.
10. Клиноплунжерные зажимные механизмы. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения.
11. Клиноплунжерные зажимные механизмы. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения.
12. Винтовые зажимные устройства. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения. Расчет сил закрепления.
13. Комбинированные зажимные механизмы. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки применения. Расчет сил закрепления.
14. Определение коэффициента запаса при расчете необходимых сил закрепления заготовок. Что учитывает коэффициент запаса?
15. Силовые приводы станочных приспособлений. Конструкции, их характеристика. Особенности, преимущества и недостатки их применения.
16. Кондукторные и направляющие втулки. Конструкция. Кондукторные плиты.

Семестр 8.

1. Служебное назначение приспособлений.
2. Классификация приспособлений.
3. Основные элементы приспособлений.

4. Типовые базирующие элементы приспособлений.
5. Дополнительные опоры.
6. Зажимные устройства.
7. Силовые устройства приспособлений (приводы).
8. Передаточные механизмы-усилители зажимных устройств приспособлений.
9. Детали приспособлений для направления и контроля положения инструмента.
10. Поворотные и делительные устройства.
11. Корпуса приспособлений.
12. Исходные данные и задачи конструирования приспособлений. Типы приспособлений.
13. Последовательность проектирования специальных приспособлений.
14. Базирование заготовок в приспособлении.
15. Погрешности базирования в приспособлениях.
16. Расчет приспособлений на точность.
17. Приспособления для токарных и круглошлифовальных станков.
18. Приспособления для сверлильных станков.
19. Приспособления для фрезерных станков.
20. Приспособления для многоцелевых станков с ЧПУ.
21. Приспособления для гибких производственных систем (ГИС).
22. Специальные приспособления для сборочных операций.
23. Приспособления для промышленных роботов.
24. Техничко-экономическое обоснование применения станочных приспособлений.
25. Пример расчета оптимального варианта конструкции приспособления.
26. Последовательность конструирования специального приспособления для фрезерного станка.
27. Специфика конструирования специальных сборочных приспособлений.
28. Автоматизация проектно-конструкторских работ при проектировании приспособлений.

Нулевой вариант билета

1. Служебное назначение приспособлений.
2. В процессе обработки втулки, которая установлена на 2 установочных пальца, произошло ее смещение на угол α . Определить максимальную погрешность базирования втулки на установочные пальцы при данном виде смещения.
- 3.

1. Составить расчётную схему и определить силу закрепления заготовки Q на оправке с прихватом при прорезке канавки. Размеры заготовки и условия обработки

D_1 , мм	D_2 , мм	d_1 , мм	d_2 , мм	P_y , Н	P_z , Н	Условия обработки	
						в, мм	материал
150	170	140	130	1150	2400	10	Сталь 45