

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



И.А. Давыдов

20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единицы

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Святский Владислав Михайлович, д.т.н., доцент

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 14.05 2024 г. № 5

Заведующий кафедрой «ТМиП»

 / Р.М. Бакиров
14.05 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» от 14.05 2024 г. № 3

Председатель учебно-методической
комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»
(шифр и наименование полностью)

 / А.Н. Шельпяков
14.05 2024 г.

Руководитель образовательной программы
«Технология машиностроения»

 / В.М. Святский
23.04 2024 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства
Направление (специальность) подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	6 з.е. / 216 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является изучение основ автоматизированного проектирования технологической оснастки, включая методы системного (инженерного) и визуального проектирования, практического их применения и разработки проектов конструкций универсальных станочных приспособлений для интегрированных машиностроительных производств.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем. ПК-5 Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Технологическая оснастка в современном машиностроительном производстве. Основы проектирования приспособлений для станков с ЧПУ. Приспособления для закрепления режущего инструмента (инструментальная оснастка). Проектирование инструментальной оснастки.
Форма промежуточной аттестации	Зачет Курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основ автоматизированного проектирования технологической оснастки, включая методы системного (инженерного) и визуального проектирования, практического их применения и разработки проектов конструкций универсальных станочных приспособлений для интегрированных машиностроительных производств.

Задачи дисциплины:

- изучение функциональных особенностей и служебного назначения станочных приспособлений как наиболее сложной, трудоемкой и многочисленной части технологической оснастки интегрированных машиностроительных производств.
- изучение методов системного (инженерного) и визуального проектирования станочных приспособлений;
- изучение на конкретных примерах особенностей проектирования функциональных элементов УСП с помощью ЭВМ;
- изучение на конкретных примерах особенностей разработки проектов конструкций УСП с помощью ЭВМ.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Основные этапы проектирования станочных приспособлений
2.	Основные виды тех. оснастки и ее возможности
3.	Основные методы контроля, наладки, настройки тех. оснастки
4.	Методы организации работ по модернизации станочных приспособлений

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Выбирать и использовать стандартные станочные приспособления и вспомогательный инструмент
2.	Организовывать деятельность по проектированию новой эффективной тех. оснастки

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Навыками создания технических заданий на изготовление новых приспособлений
2.	Навыками разработки и расчета приспособлений для станков и инструмента
3.	Основными методами проектирования станочных приспособлений

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем.	ПК-3.1. Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы организации труда и управления персоналом; методы внедрения результатов исследований и разработок	1,4	-	-
	ПК-3.2. Уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок		2	-
ПК-5 Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на	ПК-5.1. Знать: методику проектирования приспособлений для установки заготовок; методику построения расчетных силовых схем; правила и принципы выбора установочных элементов приспособлений для установки заготовок; правила и	1,2,3,4		

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.	принципы выбора зажимных элементов приспособлений для установки заготовок; методика расчета сил резания; методика точностного расчета приспособлений для установки заготовок; методика прочностных и жесткостных расчетов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации			
	ПК-5.2. Уметь: составлять расчетные силовые схемы приспособлений для установки заготовок; разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для установки заготовок; выбирать установочные элементы приспособлений для установки заготовок; выбирать зажимные элементы приспособлений для установки заготовок; рассчитывать силы резания при обработке заготовок; выполнять точностный расчет приспособлений для установки заготовок; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках		1,2	
	ПК-5.3. Владеть: проектирование простых специальных приспособлений для установки заготовок на станках; обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках; выпуск конструкторской документации на разработанную оснастку			1,2,3

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 2-м курсе в 3-м семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения, Технологическая оснастка, Методология научных исследований в машиностроении, Компьютерные технологии в производстве, Технологическое обеспечение качества.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): дисциплины, относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Технологическая оснастка в современном машиностроительном производстве. Основы проектирования приспособлений для станков с ЧПУ	89	3	2	10	-	-	77	Подготовка к практической работе №1 Подготовка разделов курсовой работы

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лк	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2.	Приспособления для закрепления режущего инструмента (инструментальная оснастка). Проектирование инструментальной оснастки.	89	3	2	10	-	-	77	Подготовка к практической работе №2 Подготовка разделов курсовой работы	
3.	Курсовая работа	36	3	-	-	-	3,0	33,0	Выполнение курсовой работы согласно графика	
4.	Зачет	2	3	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости	
	Итого:	216	3	4	20		3,3	188,7		

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Приспособления для станков ЧПУ. Основы проектирования приспособлений для станков с ЧПУ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	1,2,3,4	1,2	1,2,3	Практическая работа №1 Тест Разделы курсовой работы
2.	Приспособления для закрепления режущего инструмента (инструментальная оснастка). Проектирование инструментальной оснастки.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	1,2,3,4	1,2	1,2,3	Практическая работа №2 Разделы курсовой работы

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Технологическая оснастка в современном машиностроительном производстве. - классификация технологической оснастки; - стандартизация и унификация станочных приспособлений; Основы проектирования приспособлений для станков с ЧПУ - исходные данные и задачи конструирования приспособлений; - последовательность проектирования приспособлений; - приспособления для токарных станков с ЧПУ и токарных многоцелевых станков; - системы приспособлений для станков фрезерной сверлильной и расточной групп;	2
2.	2	Приспособления для закрепления режущего инструмента (инструментальная оснастка). - система инструментальной оснастки для станков с ЧПУ. - инструментальная оснастка ГПС. - теоретические основы расчета и проектирования инструментальной оснастки для станков с ЧПУ.	2
Всего			4

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Практическая работа № 1 Кинематический расчет механизмов закрепления заготовки в станочном приспособлении	10
2.	2	Практическая работа № 2. Расчет точности позиционирования инструментальной блоков. Расчет жесткости инструментальной оснастки.	10
	Всего		20

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся

- *практические работы:*

Практическая работа № 1 «Кинематический расчет механизмов закрепления заготовки в станочном приспособлении»

Практическая работа № 2 «Расчет точности позиционирования инструментальной блоков. Расчет жесткости инструментальной оснастки».

- *Курсовая работа (примеры тем):*

1. Тема: Спроектировать приспособление для растачивания отверстия на токарном станке.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная 45 (ГОСТ 1050-2013) с твердостью HB 160; размерами $D=170\text{мм}$, $d=100\text{мм}$, $L=400\text{мм}$, припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=1,5\text{мм}$.

2. Тема: Спроектировать приспособление для растачивания отверстия на токарном станке

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная сталь 40X (ГОСТ 2590-2006) с твердостью HRC 40; размерами $D=320\text{мм}$, $d=210\text{мм}$, $L=310\text{мм}$; припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=0,8\text{мм}$.

- *Тест:* по разделу дисциплины «Приспособления для станков ЧПУ. Основы проектирования приспособлений для станков с ЧПУ».

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Маслов, А. Р. Проектирование технологической оснастки: учебное пособие / А. Р. Маслов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-4497-0835-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102242.html> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102242>

2. Маслов, А. Р. Технологическая оснастка. Зажимные устройства: учебное пособие / А. Р. Маслов, Е. Г. Тивирев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-4497-0830-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102247.html> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102247>

б) дополнительная литература

1. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 144 с. — ISBN 978-985-503-467-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67751.html> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67751>.

2. Технологическая оснастка: методические указания к лабораторным работам по курсам «Технологическая оснастка» и «Оснастка технологических комплексов» / Н. П. Большагин, И.

Н. Гемба, Ю. А. Макаров, Е. Ф. Никадимов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31293.html> (дата обращения: 09.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания

1. Конструирование и расчет приспособлений для станков с ЧПУ: учеб.-метод. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства» / сост.: В.М. Святский. — Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2023. - 38с.

2. Методические рекомендации по организации и содержанию самостоятельной работы: учеб.-метод. пособие / сост.: В.М. Святский. — Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2022. - 23с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/%D0%9C%D0%A3_%D0%BF%D0%BE_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%B8_%D1%81%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%A1%D0%A0%D0%9C.pdf

3. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов — Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. — 25 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/oformlenie-pismennyh-rabot/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС
http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science — <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
3. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

Учебная аудитория для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

- станок обрабатывающий центр BM501ПМФ4;
- станок обрабатывающий центр MC12-250МФ4;
- станок токарный с ЧПУ ИТ-42;

- станок токарно-винторезный 1К62;
- станок фрезерно-консольный 6н12;
- станок сверлильный НС-12;
- комплект станочной оснастки;
- комплект мерительного инструмента;

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»: - помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства» по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по направленностям (программам) подготовки «Технология машиностроения» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ПК-3.1. Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы организации труда и управления персоналом; методы внедрения результатов исследований и разработок	31. Основные этапы проектирования станочных приспособлений 34. Методы организации работ по модернизации станочных приспособлений	Практическая работа №1,2 Курсовая работа Зачет
ПК-3.2. Уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	У2. Организовывать деятельность по проектированию новой эффективной тех. оснастки	Практическая работа №2 Курсовая работа Зачет
ПК-5.1. Знать: методику проектирования приспособлений для установки заготовок; методику построения расчетных силовых схем; правила и принципы выбора установочных элементов приспособлений для установки заготовок; правила и принципы выбора зажимных элементов приспособлений для установки заготовок; методика расчета сил резания; методика точностного расчета приспособлений для установки заготовок; методика прочностных и жесткостных расчетов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации	31. Основные этапы проектирования станочных приспособлений 32. Основные виды тех. оснастки и ее возможности 33. Основные методы контроля, наладки, настройки тех. оснастки 34. Методы организации работ по модернизации станочных приспособлений	Практическая работа №1 Тест Курсовая работа Зачет
ПК-5.2. Уметь: составлять расчетные силовые схемы приспособлений для установки заготовок; разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для установки заготовок; выбирать установочные элементы приспособлений для установки заготовок; выбирать зажимные элементы приспособлений для установки заготовок; рассчитывать силы резания при обработке заготовок; выполнять точностный расчет приспособлений для установки заготовок; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках	У1. Выбирать и использовать стандартные станочные приспособления и вспомогательный инструмент У2. Организовывать деятельность по проектированию новой эффективной тех. оснастки	Практическая работа №1 Тест Курсовая работа Зачет

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ПК-5.3. Владеть: проектирование простых специальных приспособлений для установки заготовок на станках; обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках; выпуск конструкторской документации на разработанную оснастку	Н1. Навыками создания технических заданий на изготовление новых приспособлений Н2. Навыками разработки и расчета приспособлений для станков и инструмента Н3. Основными методами проектирования станочных приспособлений	Практическая работа № 2 Тест Курсовая работа Зачет

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Какое устройство называют приспособлением?
2. Каковы основные требования к приспособлениям?
3. По каким признакам классифицируют приспособления?
4. Какова структура приспособлений?
5. Основы конструирования станочных приспособлений.
6. Проектирование станочных приспособлений с применением САПР.
7. Какие задачи решает программа АРМ FEM при проектировании приспособлений?
8. Какие компьютерные программы вы можете назвать, которые предназначены для моделирования станочных приспособлений.
9. Какие установлены стандартом технические требования к унифицированным, специализированным и специальным станочным приспособлениям?
10. Процесс последовательного внедрения станочного приспособления в производство.
11. Основные требования к приспособлениям?
12. Универсальные безналадочные приспособления (УБП).
13. Универсальные наладочные приспособления (УНП).
14. Специализированные безналадочные приспособления (СБП).
15. Специализированные наладочные приспособления (СНП).
16. Универсально-сборные приспособления (УСП).
17. Фрезерные приспособления и приспособления для станков с ЧПУ.
18. По каким признакам классифицируют базы?
19. Базирование заготовки в приспособлении
20. Типовые базирующие элементы приспособлений.
21. Зажимные устройства и методика их выбора.
22. Проектирования установочно-зажимных механизмов (УЗМ)
23. Приспособления для крепления рабочих инструментов. Виды и назначения.
24. Расточные оправки. Основные требования.
25. Выбор материала и расчет прочности приспособлений.
26. Конструирования расточных оправок?

Пример билета к зачету

.....
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Билет к зачету №

по дисциплине

«Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства»

Вопрос № 1. Какое устройство называют приспособлением?

Вопрос № 2. Каково назначение установочных элементов (опор) в приспособлениях?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «ТМиП» от «_____» 20__ г

Протокол № _____

Зав. кафедрой

_____ (И.О. Фамилия)

.....
Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: курсовая работа

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

1. Тема: Спроектировать станочную оснастку для токарной обработки.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная 45 (ГОСТ 1050-2013) с твердостью HB 160; размерами $D=170\text{мм}$, $d=100\text{мм}$, $L=400\text{мм}$, материал сталь – 70, припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=1,2\text{мм}$.

2. Тема: Спроектировать станочную оснастку для токарной обработки.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная сталь 40X (ГОСТ 2590-2006) с твердостью HRC 40; размерами $D=320\text{мм}$, $d=210\text{мм}$, $L=310\text{мм}$; припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=0,8\text{мм}$.

3. Тема: Спроектировать станочную оснастку для токарной обработки.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная сталь 30 (ГОСТ 1050-2003); размерами $D=260\text{мм}$, $d=120\text{мм}$, $L=400\text{мм}$; припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=1,0\text{мм}$.

4. Тема: Спроектировать станочную оснастку для токарной обработки.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная сталь 40 (ГОСТ 1050-2003); размерами $D=280\text{мм}$, $d=150\text{мм}$, $L=470\text{мм}$; припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=0,6\text{мм}$.

Тема: Спроектировать станочную оснастку для токарной обработки.

Исходные данные: Изготавливаемая деталь типа «Гильза»: материал заготовки конструкционная сталь 35 (ГОСТ 1050-2003); размерами $D=150\text{мм}$, $d=100\text{мм}$, $L=470\text{мм}$; припуск $t_{\text{чист}}=0,1\text{мм}$, $t_{\text{черн}}=1,0\text{мм}$.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Практическая работа № 1. Кинематический расчет механизмов закрепления заготовки в станочном приспособлении

Вопросы, используемые при защите практической работы №1

1. Каково назначение и конструктивное исполнение установочных призм?
2. Каковы конструктивные особенности призм для установки заготовок необработанными базами?
3. Какой рабочий угол имеет стандартная установочная призма?
4. В каких случаях применяют призмы с рабочими углами 60° и 120° ?
5. Назовите причину возникновения погрешности базирования заготовки, установленной на призму наружной цилиндрической поверхностью при обработке паза или лыски?
6. В каких случаях заготовки наружной цилиндрической поверхностью устанавливаются во втулку?
7. Из какого материала изготавливают призмы и втулки?
8. Каково назначение и конструктивные особенности центров?
9. В каких целях используют плавающий передний центр?
10. В каких случаях исключается необходимость в зажимных устройствах?

Практическая работа № 2. Расчет точности позиционирования инструментальной блоков. Расчет жесткости инструментальной оснастки.

Вопросы, используемые при защите практической работы №2

1. Назначение оправок.
2. Каково назначение срезанного (ромбического) установочного пальца?
3. Каково назначение и конструктивное исполнение установочных призм?
4. Из какого материала изготавливают призмы и втулки?
- Каково назначение и конструктивные особенности центров?
5. В каких целях используют плавающий передний центр?
6. В каких случаях исключается необходимость в зажимных устройствах?

7. В каких случаях, при расчете величины силы зажима, необходимо учитывать упругие характеристики механизма зажима?
8. К какому типу, при расчете силы зажима, отнесены винтовые и эксцентриковые зажимные механизмы и почему?
9. Эксцентриковые зажимные механизмы?
10. Пневматические приводы приспособлений? Структура пневматических приводов?
11. Гидравлические приводы приспособлений? Область применения.
12. Виды и назначение инструментальных приспособлений.
13. Расточные оправки. Основные требования.
14. Этапы проектирования инструментальных приспособлений.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ОС: набор тестов по разделам дисциплины

Варианты тестов:

- 1. К универсальным сборочным приспособлениям относятся**
 - a) Базовые и корпусные детали (плиты прямоугольные, плиты круглые, угольники).
 - b) Установочные детали (пальцы, призмы, штыри и др.).
 - c) Направляющие детали (кондукторные втулки, колонки).
 - d) Крепежные детали (болты, винты, шпильки, гайки, шайбы).
 - e) Все перечисленные
- 2. Универсальные приспособления используют в производстве**
 - a) Для единичного и мелкосерийного производства.
 - b) Для массового производства.
 - c) Для крупносерийного производства.
 - d) Для единичного производства.
- 3. К станочным приспособлениям для установки и закрепления рабочего инструмента относятся:**
 - a) Патроны для сверл, разверток, метчиков.
 - b) Многошпиндельные сверлильные и фрезерные головки.
 - c) Все перечисленные.
 - d) Инструментальные державки для токарно-револьверных станков и автоматов.
- 4. Что такое станочное приспособление?**
 - a) Это технологическая оснастка определённого вида, предназначенная для надёжного закрепления и правильного базирования заготовки на станке с целью последующей механической обработки.
 - b) Это слесарное или столярное приспособление для фиксирования детали при различных видах обработки (пиление, сверление, строгание и т. д.).
 - c) Это устройства, которые собираются из комплекта (набора) взаимозаменяемых многократно используемых обычно стандартных (или унифицированных) деталей и узлов.
- 5. Какой вид приспособления списывается после его применения?**
 - a) Ручное.
 - b) Неразборное.
 - c) Специальное.
- 6. К чему приводит использование станочных приспособлений?**
 - a) К уменьшению времени обработки заготовок.
 - b) К увеличению себестоимости изделий
 - c) К уменьшению технической возможности станка
- 7. Какое приспособление применяется для сборки и разборки узлов?**
 - a) Съёмники.
 - b) Универсальные и специальные прессы.
 - c) Стенды.
 - d) Все перечисленные
- 8. Что прижимает заготовку в вакуумных зажимных устройствах?**

- a) Атмосферное давление.
 - b) Давление сжатого воздуха
 - c) Давление жидкости
- 9. Для какого типа производства характерно применение наладочных приспособлений?**
- a) В серийном и массовом типе производства.
 - b) В массовом типе производства.
 - c) В крупносерийном типе производства.
 - d) В опытном, единичном и мелкосерийном типе производств.
- 10. К универсально-наладочным приспособлениям (УНП) относят:**
- a) 3-кулачковые патроны со сменными кулачками, машинные тиски со сменными губками, планшайбы со сменными прихватами, делительные головки к фрезерным станкам.
 - b) Кондуктор, станочные тиски.
 - c) Многошпиндельные сверлильные и фрезерные головки.
- Критерии оценки:** Приведены в разделе 2

Тестовые материалы могут быть использованы для оценки уровня сформированности компетенций

ПК-3 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем.

1. Организация и управление технологической подготовкой производства регламентируются стандартами:

ЕСТПП

2. Проектирование приспособления и содержание его отдельных этапов осуществляется в следующей последовательности:

- выбирается группа приспособления (в зависимости от типа производства);
- выбирается способ установки приспособления на станке;
- выбираются базы и способы базирования заготовки;
- выбирается точка приложения и направления зажимного усилия;
- выбирается конструкция опорных элементов;
- выбирается контактный элемент силового механизма и привода;
- выбирается конструктивная схема силового механизма и всего зажимного устройства.
- выбирают направляющие элементы для инструмента.

3. Какую документацию следует использовать при выборе технологической оснастки?

- нормативно-техническую (стандарты на технологическую оснастку; стандарты на технологическое оборудование; стандарты на термины и определения технологической оснастки);
- техническую (альбомы типовых конструкций оснастки; каталоги и паспорта на технологическое оборудование; инструктивно-методические материалы по проведению выбора технологической оснастки).

4. При технико-экономическом обосновании выбора систем технологической оснастки какие следует рассчитывать показатели?

- коэффициент загрузки единицы технологической оснастки;
- затраты на оснащение технологических операций изготовления изделия.

5. Перечислить основные этапы при проектировании станочных приспособлений.

- подготовка и анализ исходных данных;
- разработка компоновки и конструкции станочного приспособления;
- расчет необходимой силы закрепления спроектированного приспособления;
- расчет станочного приспособления на точность;
- расчет деталей станочного приспособления на прочность.

6. Какие задачи решает программа APM FEM при проектировании деталей и узлов?

Приложение APM FEM предназначено для выполнения экспресс-расчетов твердотельных объектов в системе КОМПАС-3D, и визуализации результатов этих расчетов.

В состав APM FEM входят инструменты подготовки деталей и сборок к расчёту, задания граничных условий и нагрузок, а также встроенные генераторы конечно-элементной сетки (как с постоянным, так и с переменным шагом) и постпроцессор.

7. Какое устройство называют приспособлением?

Приспособлениями называются дополнительные устройства, используемые для механической обработки, сборки и контроля деталей, сборочных единиц и изделий.

По назначению приспособления подразделяют на следующие виды: станочные приспособления, приспособления для установки и закрепления рабочего инструмента, сборочные приспособления, контрольные приспособления, приспособления для захвата, перемещения и переворачивания обрабатываемых заготовок,

8. Проектирования установочно-зажимных механизмов (УЗМ) включает несколько этапов:

- 1) Подготовительный. Сбор и анализ сведений конструктивно-технологического характера о деталях, для обработки которых проектируется приспособление.*
- 2) Выбор прототипа конструкции. Составление принципиальной (расчётной) схемы приспособления.*
- 3) Расчёт силы закрепления.*
- 4) Разработка расчётной схемы зажимного механизма.*
- 5) Выбор типа силового привода.*

9. Базирование заготовки в приспособлении.

Базирование заготовки в приспособлении - это придание заготовке требуемого положения относительно выбранной системы координат.

Применяют два метода базирования: по опорным технологическим базам, по проверочным технологическим базам.

10. Выбор материала и расчет прочности приспособлений.

- 1) Противодействие выкрашиванию. Материал должен быть износостойким, достаточно пластичным и твёрдым.*
- 2) Высокий коэффициент теплопроводности. Для достижения этих качеств материал должен подвергаться необходимой термической обработке.*
- 3) Экономическая целесообразность. Материал детали должен иметь относительно низкую стоимость.*

11. Какие основные требования к станочным приспособлениям?

- обеспечение заданной точности обработки;*
- простота конструкции и наименьшая стоимость изготовления;*
- рациональность конструкции и обеспечение техники безопасности;*
- удобство и простота установки на станок;*
- удобство работы;*
- удобство ремонта и доступность замены изношенных деталей.*

ПК-5 Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.

1. Основные требования к приспособлениям?

- 1) Обеспечение заданной точности обработки.*
- 2) Простота конструкции и наименьшая стоимость изготовления.*
- 3) Рациональность конструкции и обеспечение техники безопасности.*
- 4) Удобство и простота установки на станок.*
- 5) Удобство работы.*
- 6) Удобство ремонта и доступность замены изношенных деталей.*

2. Универсальные безналадочные приспособления (УБП).

Универсальные безналадочные приспособления (УБП) — это приспособления, которые имеют постоянные регулируемые (несъёмные) установочно-зажимные элементы и предназначены для закрепления различных по форме и размерам заготовок со сравнительно простыми (типовыми) схемами базирования.

3. Универсальные наладочные приспособления (УНП).

Приспособления УНП состоят из двух частей: универсальной и сменной. Их применяют в мелкосерийном и серийном производствах, для групповой обработки деталей, имеющих

различную форму и габаритные размеры. К УНП относят машинные тиски, кондукторы, пневматические патроны со сменными кулачками и т.д.

4. Специализированные безналадочные приспособления (СБП).

Специализированные безналадочные приспособления (СБП) — это приспособления, которые используют для закрепления заготовок, близких по конструктивно-технологическим признакам, с одинаковыми базовыми поверхностями, требующих одинаковой обработки.

5. Специализированные наладочные приспособления (СНП).

Специализированные наладочные приспособления (СНП) – это приспособления, состоящие из специализированного базового агрегата и сменных наладок для установки родственных по конфигурации и технологии обработки заготовок с идентичными схемами базирования.

6. Универсально-сборные приспособления (УСП).

УСП - komponуются из нормализованных деталей и узлов и предназначены для обработки конкретных деталей на определенных операциях при обеспечении базирования и точности. УСП комплектуется базовыми деталями - это плиты, угольники, корпусными деталями, установочные детали, прижимные детали, и др.

7. По степени специализации, приспособления для станков с ЧПУ подразделяются на следующие системы:

- система универсально-безналадочных приспособлений (УБП);
- система универсально-наладочных приспособлений (УНП);
- система специализированных наладочных приспособлений (СНП);
- система универсально-сборных механизированных приспособлений для станков с ЧПУ (УСПМ-ЧПУ) является развитием системы УСП;
- система сборно-разборных приспособлений (СРП-ЧПУ);
- система неразборных специальных приспособлений (НСП).

8. Для чего предназначены установочные или опорные элементы?

Установочные или опорные элементы – предназначены для определения положения заготовки относительно инструмента: пластины, пальцы, штыри, призмы. Установочные элементы являются промежуточными между заготовкой и корпусом.

9. Типовые базирующие элементы приспособлений.

1. Опорные штыри и пластины. Применяются при базировании заготовок плоскими поверхностями.
2. Призмы и втулки. Используются для базирования заготовок цилиндрической формы по наружным цилиндрическим поверхностям.
3. Установочные пальцы, центры, конуса и оправки. Применяются при базировании заготовок цилиндрической формы за внутренние цилиндрические поверхности.
4. Кулачки кулачковых патронов. Используются для базирования заготовок цилиндрической формы за наружные цилиндрические поверхности.

10. Зажимные механизмы.

Зажимными называют механизмы, устраняющие возможность вибрации или смещения заготовки относительно установочных элементов под действием собственного веса, сил, возникающих в процессе обработки или сборки.

11. Какие требования предъявляют к зажимным элементам?

1. При зажиме не должно нарушаться положение заготовки, достигнутое базированием.
2. Сила зажима должна быть минимально необходимой, но достаточной для обеспечения надёжного положения заготовки относительно установочных элементов приспособлений в процессе обработки.
3. Зажимные устройства не должны, по возможности, воспринимать силы резания.

4. Зажимной механизм должен быть простым по конструкции, максимально удобным и безопасным в работе.

12. Перечислить основные требования к расточным оправкам для токарных станков.

1. Точность посадочного отверстия для установки державки не должна быть ниже седьмого качества.

2. Инструмент необходимо позиционировать по оси центров станка.

3. Поверхность контакта токарной оправки и гнезда станка должна быть максимальной.

4. Чем больше вылет оправки, тем надёжней и точней должно быть её закрепление.

Поверхность оснастки должна быть тщательно выровнена, отшлифована и отполирована.

2. Критерии и шкалы оценивания 3 семестр

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Практическая работа №1	22	40
2	Практическая работа №2	22	40
3	Тест	11	20
	Итого	65	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3 вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Критерии оценивания курсовой работы

№	Показатель	Максимальное количество баллов
I.	Выполнение курсовой работы	5
1.	Соблюдение графика выполнения	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении	3
II.	Оформление курсовой работы	10
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	4
6.	Владение информационными технологиями при оформлении	3
4.	Качество графического материала	3

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
III.	Содержание курсовой работы	15
8.	Полнота раскрытия темы	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	Защита курсовой работы	70
11	Понимание цели	5
12	Владение терминологией по тематике	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения	5
17	Степень владения материалами, изложенными в работе (проекте), качество ответов на вопросы по теме	40
	Всего	100

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	70-79
«неудовлетворительно»	менее 50

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 69 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	65-100
«не зачтено»	Менее 65

Если сумма набранных баллов менее 65 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 65 до 70 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение