

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В.Сафонов

2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологическая оснастка многономенклатурных производств»

Направление подготовки:
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль:
«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Квалификация - **Магистр**
(прием 2022)

Форма обучения: **Очная**

Москва, 2022 год

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности **15.04.01 «Машиностроение»** профиль: **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**.

Программу составил: профессор Шандров Б.В.



2022 г.

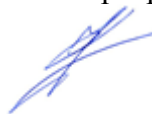
Программа дисциплины **«Технологическая оснастка многономенклатурных производств»** по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»** профиль: **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»** утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» «29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой



/А.Н.Васильев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы:



/М.В.Вартанов/

«___» _____ 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Председатель комиссии



/А.Н.Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/03.2022/ 026
---------------------------------	--------------------------

Содержание программы

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Технологическая оснастка многономенклатурных производств» являются:

- получение студентами навыков по проектированию и расчету технологической оснастки в условиях многономенклатурных производств;
- подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности в области машиностроения.

2. Место дисциплины в структуре ОПП магистратуры. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана

Дисциплина «Технологическая оснастка многономенклатурных производств» относится к элективным дисциплинам блока 1 по выбору студента учебного плана по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения». Дисциплина опирается на знания, полученные на ранее изученных дисциплинах, таких как: «Высшая математика», «Инженерная графическая информация», «Теоретическая механика», «Метрологическое обеспечение качества продукции», «Основы теории резания, станки и инструмент», «Гидропневмоавтоматика и гидропривод», «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», «Автоматизация проектирования технологических процессов», «Автоматизированные системы технологической подготовки производства».

Дисциплина «Технологическая оснастка многономенклатурных производств» необходима для изучения дисциплины, таких как: «Технология и автоматизация производства», «Комплексные технологические процессы», «Надежность и диагностика технологических систем», «Методология выбора технологического оборудования и оснастки».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуль), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируется следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения, как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 4	Осуществлять проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства.	<p><u>Знать:</u> -технические требования на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий;</p> <p><u>Уметь:</u> -проектировать простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий;</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Общая трудоемкость	144 (4 з.е)			
Аудиторные занятия (всего)	28			
В том числе:				
Лекции	14			
Практические занятия	14			
Лабораторные работы	нет			
Самостоятельная работа	116			
Курсовая работа	нет			
Курсовой проект	КП			
Вид промежуточной аттестации	3			

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы - 144 академических часов, в том числе: аудиторных - 28 часов, из которых 14 - лекции, 14 - семинары; внеаудиторных - 116 часов самостоятельной работы студентов.

Структура дисциплины: лекции - 1 час в неделю (14 час.)
практические занятия - 1 час в неделю (14 час.). Форма контроля - зачет.
Подробно структура и содержание дисциплины "Технологическая оснастка многономенклатурных производств" представлены в Приложении "А" данной программы.

5. Образовательные технологии

Технология преподавания дисциплины "Технологическая оснастка многономенклатурных производств" и реализация компетентного подхода в изложении и принятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к решению практических задач на семинарах по материалам лекции;
- защита и индивидуальное обслуживание этапов курсового проекта;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме БЛАНКОВОГО тестирования;
- проведение обсуждений отдельных вопросов дисциплины на семинарских занятиях с участием специалистов по технологической оснастке.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен ПРЕВНОЙ целью образовательной программы и содержанием дисциплины "Технологическая оснастка многономенклатурных производств" и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения студентов по данной дисциплине используются следующие оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Оценочным средством текущего контроля успеваемости обучающихся является тестирование по разделам дисциплины. Положительным считается результат не менее 70%. Примеры тестов представлены в приложении "В" данной программы.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачёта. Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации приведены в Приложении "В" данной программы.

6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля).

Показателем оценивания компетенций на различных этапах из формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-4		2	3	4
Показатель	Критерии оценивания			
Знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний технических требований на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний технических требований на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний технических требований на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	
Уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проектировать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений	

	проектировать простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий.	простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	проектировать простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
Владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений владеть навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений владеть навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

		переносе на новые ситуации.	
--	--	-----------------------------	--

6.2 Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Промежуточная аттестация проводится по результатам выполнения обучающимися всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю). При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра по видам учебной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины "Технологическая оснастка автоматизированных производств", а именно: тестирование по разделам дисциплины с положительным результатом не менее 70%, выполнение и защита курсового проекта.

Обязательным условием подготовки студента к промежуточной аттестации является: выполнение и защита курсового проекта, прохождение тестирования по результатам дисциплины с положительным результатом 70%.

Оценка степени достижения обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модуль) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки с учетом результата итогового тестирования. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, которое относится к наиболее важным разделам дисциплины. При этом могут быть допущены 2-3 несущественные ошибки.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебной программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и при их переносе на новые ситуации.

Фонд оценочных средств представлен в Приложении ... к рабочей программе дисциплины.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Холодкова А.Г. «Технологическая оснастка», учебник, М. «Машиностроение», 2013 – 320 с. – 9 экз.
2. Клепиков В.В., Таратынов О.В. «Технологическая оснастка», учебное пособие. М. Мосполитех, 2017 – 350 с. – 20 экз.
3. Шандров Б.В. «Технологическая оснастка», учебное пособие, М., ООО «Компания Демос», 2014 – 178 с. – 3 экз.
4. Блюминштейн В.Ю., Кленцова А.А., «Проектирование технологической оснастки в машиностроении», учебное пособие, С-Петербург, «Лань», 2013 – 304с.

б) дополнительная литература:

1. Гусев А.А., Гусева И.А. «Технологическая оснастка», учебное пособие, М.ИЦ МГТУ «Станкин», 2007 – 372с.
2. Горохов В.А. и др. «Проектирование технологической оснастки», учебник, Старый Оскол: ТНТ, 2010 – 432с.
3. «Станочные приспособления», Справочник в 2-х томах под редакцией Вардашкина Б.И. и Шатилова А.А., М. «Машиностроение», 1984 – 521с.и 655с. – 10 экз
4. Корсаков В.С. «Основы конструирования приспособлений», учебник, М. «Машиностроение», 1983 – 277с. – 15 экз
5. Кузнецов Ю.И. и др. «Оснастка для станков с ЧПУ» справочник, М. «Машиностроение», 1983 – 359с. – 10 экз

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib/mami.ru> в разделе «Электронный каталог».

Учебно-методические материалы представлены на сайте
<http://lib/mami.ru/drupal/content/elektronnyu-katalog>:

1. Шандров Б.В., Булавин И.А. – Курсовая работа по дисциплине «Технологическая оснастка механообрабатывающего производства». Методические указания. Москва, Московский политех, 2021. – 32с. (Электронное издание). (1367).
2. Терликова Т.Ф. и др. «Основы конструирования приспособлений», учебное пособие для вузов, М. «Машиностроение», 1980 – 119с.
3. Булавин И.А., Груздев А.Ю. «Определение силы зацепления и исходной силы от привода, с учётом потерь на трение в рычажно-кулачковом патроне». Методические указания к лабораторной работе №1П (1344) – М., Московский политех, 2018. – 27с.
4. Шандров Б.В., Булавин И.А. «Исследование условий закрепления деталей в токарных клино-плунжерных патронах». Методические указания к лабораторной работе №2П (1342) – М., Московский политех, 2018. – 21с.
5. Шандров Б.В., Булавин И.А. «Силовой расчёт и исследование эксцентриково-рычажных зажимных механизмов с самоцентрирующими призмами». Методические указания к лабораторной работе №3П (1295) - М., Московский политех, 2017. – 35с.
6. Булавин И.А., Груздев А.Ю. «Силовой расчёт и исследование условий закрепления деталей на разжимных оправках». Методические указания к лабораторной работе №4П (1366) – М., Московский политех, 2018. – 31с.
7. Бутюгин В.А., Булавин И.А., Груздев А.Ю., Бобров В.Н. «Исследование условий закрепления деталей в станочных приспособлениях с шарнирно-рычажными зажимными механизмами». Методические указания к лабораторной работе №5П (1386) – М., Московский политех, 2018. – 41с.
8. Булавин И.А., Груздев А.Ю., Шандров Б.В., Федоренко И.Н. «Исследование погрешностей базирования и условий установки деталей по плоскости и двум отверстиям». Методические указания к лабораторной работе №6П (1564) – М., МАМИ, 2007. – 44с.
9. Булавин И.А., Груздев А.Ю., Шандров Б.В., Федоренко И.Н. «Исследование погрешностей базирования и условий закрепления деталей в призмах». Методические указания к лабораторной работе №7П (1564) – М., МАМИ, 2007. – 29с.

10. Булавин И.А., Груздев А.Ю «Исследование условий закрепления деталей в мембранных патронах». Методические указания к лабораторной работе №8П – М., МАМИ, 2007. – 26с.
11. Шандров Б.В., Бутюгин В.А, Булавин И.А. «Расчёт зажимных механизмов станочных приспособлений», методические указания по дипломному проектированию, М., МАМИ – 2007 (707) – 59с.
12. Шандров Б.В., Бутюгин В.А., Булавин И.А. «Методика проектирования зажимных механизмов станочных приспособлений и расчёт сил зажима», методические указания по дипломному проектированию, М., МАМИ, - 2010 (708) – 51с.
13. Бутюгин В.А. «Проектирование и сборка приспособлений из элементов УСПО». Методические указания к лабораторной работе №9П. М., МАМИ, - 2010 – 45с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническое обеспечение дисциплины «Технологическая оснастка автоматизированного производства» на кафедре «Технологии и оборудование машиностроения» состоит из следующих материальных и технических средств:

1. Лекционная аудитория АВ1510, оснащенная мультимедийной техникой; примерно 50 посадочных мест.
2. Специализированная аудитория АВ1503 по технологической оснастке, оснащенная мультимедийной техникой, лабораторными стендами, наглядными пособиями, технической литературой; вместимость примерно 20 человек.
3. Технологические лаборатории кафедры и производственные участки НПП «Автотехнология».
4. Наглядные пособия

№	Тема	Вид	Кол-во
1	Классификация технологической оснастки	Плакат	1
2	Установочные элементы	Фильм	1

3	Типовые схемы установки заготовок в приспособлениях	Натурные образцы	
4	Конструктивное использование установочных элементов приспособлений	Плакат, натурные образцы	1
5	Зажимные устройства приспособлений	Фильм	1
6	Силовые приводы приспособлений	Плакат, натурные образцы	
7	Переналаживаемая технологическая оснастка УСПО	Плакат, фильм	1
8	Применение САПР приспособлений	Плакат	1
9	Контрольные приспособления	Фильм	1
10	Вспомогательный инструмент	Плакат	1
11	Приспособления для групповой обработки деталей в ГАП и на станках с ЧПУ)	Фильм	1

5. Перечень плакатов:

5	1. Шарнирно-рычажный зажим двухстороннего действия с мембранным приводом.		1
	2. Токарный рычажно - кулачковой патрон с регулируемым вылетом кулачков.		1
	3. Цанговый патрон с упором.		
	4. Рычажно-кулачковый патрон.		1
	5. Рычажный трехкулачковый патрон.		1
	6. Оправка разжимная гидропластовая.		1
	7. Самозажимной эксцентриковый поводковый патрон с приводом от сил резания.		1
	8. Рычажно - клиноплунжерный зажим.		1
	9. Само центрирующий рычажно-клиновой зажим с мембранным приводом.		1
	10. Рычажный токарный патрон с прихватами.		1

11. Рычажный зажим с пружинным приводом.		1
12. Двухместное приспособление для обработки отверстий с базированием на пальцы с ручным приводом.		1
13. Рычажно-реечный самоцентрирующий винтовой зажимной механизм.		1
14. Рычажно-клиновой зажимной механизм с роликовыми направляющими.		1
15. Клино-рычажный зажим двухстороннего действия с гидроприводом.		1
16. Клиновой трехкулачковый патрон.		1
17. Патрон токарный с байонетными прихватами.		1
18. приспособление для установки корпусных деталей по плоскости и двум отверстиям.		1

6. Лабораторные стенды

1.	Рычажно - кулачковый токарный патрон с винтовым приводом для ЛР №1П	Натурный образец	1
2.	Клино - плунжерный токарный патрон с пневмоприводом для ЛР №2П	Натурный образец	1
3.	Рычажно-эксцентриковый зажимной механизм с механическим приводом для ЛР №3П	Натурный образец	1
4.	Разжимная цанговая оправка с механическим приводом для ЛР №4П	Натурный образец	1
5.	Двухзвенный шарнирно-рычажный зажимной механизм с пневмоприводом для ЛР №5П	Натурный образец	1
6.	Станочное приспособление для установки корпусных деталей по плоскости и двум отверстиям на пальцы для ЛР №6П	Натурный образец	1
7.	Станочные тиски для установки деталей в призмах для ЛР №7П	Натурный образец	1
8.	Мембранный патрон для закрепления деталей при расточке с пневмоприводом. ЛР№8П	Натурный образец	1

9.	Технологическая оснастка УСПО для ЛР №9П	Натурный образец	1
10.	Планшеты по курсовой работе и дипломному проектированию	Натурный образец	1
11.	ЛР 10П МАГНИТНАЯ ПЛИТА	Натурный образец	1
12.	ЛР 11П КОНДУКТОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ	Натурный образец	1
13.	ЛР12П ДВУХКУЛАЧКОВЫЙ ПАТРОН с вращающимся пневмоприводом ПНЕВМО ПРИВОДОМ	Натурный образец	1

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов – вид учебной работы по изучению дисциплины, предназначенный для:

- выполнения практической работы по ведению преподавателя, в данном случае для выполнения курсового проекта;
- подготовка к тестированию по разделам дисциплины;
- изучение разделов дисциплины без участия преподавателя дисциплины с использованием литературных и интернет источников;

Во время самостоятельной работы студенты могут пользоваться специализированной компьютерной аудиторией АВ1517, материалами, приведенными в разделе №7 данной программы «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины», а также консультациями преподавателей кафедры, согласно графику, утвержденному заведующим кафедрой.

10. Методические рекомендации для преподавателя дисциплины

Преподавателю дисциплины «Технологическая оснастка автоматизированного производства» следует учитывать, что обучающиеся, окончившие бакалавриат, владеют основами технологической оснастки механообрабатывающего производства. Поэтому преподавателю дисциплины рекомендуется основное внимание уделять методикам расчета механизмов, применяемых на автоматизированных линиях и оборудовании гибких автоматизированных производств (ГАП).

При этом рассмотрение методик расчета механизмов должно включать решение практических задач, набор которых преподаватель должен иметь.

11. ПРИЛОЖЕНИЯ

А – Структура и содержание дисциплины.

Б – Аннотация рабочей программы.

В – Фонд оценочных средств.

Структура и содержание дисциплины

«Технологическая оснастка многономенклатурных производств»

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Профиль: «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Форма обучения: Очная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкости в часах			Виды самостоятельной работы студентов	Формы аттестации							
				Л	П/С	Лаб		СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефр.	К/р	Э

1.	<p>Выдача заданий на курсовой проект <u>Типовые схемы установки</u></p> <p>Методика разработки схемы установки. Установка по плоским поверхностям. Установка на опорной призме. Установка на станочных оправках. Установка по центровым отверстиям. Установка в патроны. Установка по плоскости и двум отверстиям. Установка подвижными призмами. Тестирование по «установке».</p>	4	1 2 3 4	4	4	30						
----	---	---	------------------	---	---	----	--	--	--	--	--	--

2.	<p><u>Основы проектирования зажимных механизмов (ЗМ)</u> ЗМ с плоским клином. Резьбовые ЗМ. Шарнирно-рычажные ЗМ.</p>	4	5 6 7 8	4	4	30							
3.	<p>Процентвка выполнения КП. <u>Основы проектирования установочно-зажимных механизмов (УЗМ)</u> Поводковые патроны. Цанговые УЗМ. Мембранные УЗМ. Гидропластмассовые УЗМ.</p>	4	9 10 11 12	4	4	30							

4.	Защита курсового проекта <u>Кондукторные устройства</u>	4	13		2		10						
5.	<u>Методика проектирования станочных приспособлений для установки заготовок</u> (Обзорная лекция). Тестирование по механизмам.	4	14	2			16						
6.	Форма аттестации.									+			
	Всего по дисциплине			14	14		116						

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»

А.Н. Васильев _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Название, назначение, структура, содержание дисциплины

1	Наименование дисциплины по учебному плану	Технологическая оснастка многономенклатурных производств
2	Направление подготовки	15.04.01 «Машиностроение»
3	Образовательная программа (профиль)	Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения
4	Уровень и форма обучения	Магистр, очная
5	Семестр обучения	4
6	Трудоёмкость по учебному плану Всего зачётных единиц Всего часов, из них: 1. Аудиторные занятия, в том числе: - лекции (Л) - практические занятия и семинары (п/с) 2. Самостоятельная работа студентов (срс)	4 144 час 28 час 14час-Л 14час-П/С 116 час-СРС
7	Виды самостоятельной работы студентов: курсовой проект (КП)	кп
8	Формы аттестации: зачёт (З)	3
9	Основные разделы дисциплины: Типовые схемы установки. Основы проектирования зажимных механизмов станочных приспособлений. Основы проектирования установочно-зажимных механизмов станочных приспособлений. Кондукторные устройства. Методика проектирования станочных приспособлений для установки заготовок.	

2. Требования к начальной подготовке и результатам освоения дисциплины

1	Требования к уровню подготовки к изучению дисциплины	Уровень знаний выпускника общеобразовательной школы
1.1	Наличие специальных компетенций	Не требуется
1.2	Должен знать	Математику, физику
1.3	Должен уметь	Выполнять чертежи деталей машин, схемы изделий
1.4	Должен владеть	Компьютерной грамотностью

2	Результаты освоения дисциплины	
2.1	Будут сформированы компетенции в соответствии с ФГОС и учебным планом направления подготовки	ПК-4
2.2	Учащийся приобретёт знания и умения:	<u>Знания:</u> -технических требований на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных деталей. <u>Умения:</u> - проектировать простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий.
2.3	Учащийся обладает	- навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.

Составитель программы: профессор Шандров Б.В.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

« ___ » _____ 2022г, протокол № _____

Председатель комиссии _____ /А.Н.Васильев/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль: Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения.

Квалификация – Магистр

Форма обучения: **Очная**

Вид профессиональной деятельности:

— производственно – технологическая

— научно-исследовательская

Кафедра: «Технологии и оборудование машиностроения»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

«Технологическая оснастка многономенклатурных производств»

Состав фонда: 1. Паспорт оценочных средств (таблица 1)

2. Оценочные средства:

- тесты для текущего контроля;

- вопросы для подготовки к зачету

- примеры заданий на курсовой проект.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ (ПАСПОРТ ОС)

Технологическая оснастка					
15.04.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степень уровневой освоенности
индекс	Формулировка				

					м п е т е н ц и й
ПК-4	Осуществлять проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	<p>Знать: -технические требования на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>Уметь: - проектировать простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий;</p> <p>Владеть: -навыками разработки конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.</p>	Лекции, семинары, самостоятельная работа	З Т К П	<p>Базовый уровень - воспроизводство полученных значений в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи; принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и материалам.</p> <p>Повышенный уровень: Практическое применение полученных знаний при выполнении практических работ; способность решать практические задачи повышенной сложности, решать нетиповые задачи; принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>

Перечень оценочных средств
по дисциплине «Надёжность и диагностика технологических систем»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	З-зачет	Средство проверки имеющихся у студента знаний по дисциплине путём устно-письменного диалога преподавателя и студента. Проводиться во время промежуточной аттестации	Вопросы для зачёта
2	Т-тесты	Средство текущего контроля знаний студента по разделам дисциплины с использованием вариантов ответов. Проводится тестирование дважды во время семестра.	Варианты тестов
3	КП-курсовой проект	Средство текущего контроля умений студентов применять полученные знания при проектировании технологической оснастки для конкретной технологической операции механообработки. Выполняется во время самостоятельной работы студента.	Варианты заданий

ВОПРОСЫ для подготовки к ЗАЧЕТУ по дисциплине «Технологическая оснастка многономенклатурных производств»

Раздел 1 «Типовые схемы установки»

- 1.1 Что имеется в виду под термином «установка»?
- 1.2 Основные положения по разработке схемы установки.
- 1.3 Виды комплектов технологических баз, применяемых в схемах установки.
- 1.4 Установка по плоским поверхностям. Виды опор. Какая поверхность заготовки используется в качестве опорной базы?
- 1.5 Установка на опорной призме. Выбор угла призмы. Причины возможных погрешностей базирования при установке на опорной призме. Рекомендации по применению схемы установки.
- 1.6 Установка на станочные оправки. Виды отправок и их применение. Установка на жёсткие цилиндрические оправки с зазором.
- 1.7 Установка по центровым отверстиям. Варианты схемы. Возможные погрешности базирования и установки. Установочные элементы основные и вспомогательные.
- 1.8 Установка в патроны. Варианты схемы. Их применение.
- 1.9 Установка по плоскости и двум отверстиям. Применение схемы. Ее варианты. Условия установки. Погрешности базирования.
- 1.10 Установка подвижными призмами. Варианты схемы и их применение.

Раздел 2 «Основы проектирования зажимных механизмов (ЗМ)»

- 2.1 Требования к ЗМ приспособлений. Виды ЗМ.
- 2.2 Параметры ЗМ.
- 2.3 ЗМ с плоским клином. Выбор угла клина.
- 2.4 Резьбовые ЗМ. Методика расчета

2.5 Шарнирно-рычажных ЗМ. Виды. Методика расчета механизмов.

Раздел 3 «Основы проектирования установочно-зажимных механизмов (УЗМ)»

3.1 Клиноплунжерные оправки и патроны. Методика расчета требуемой величины силы привода.

3.2 Поводковых патроны. Принцип работы. Методика расчета патрона.

3.3 Цанговые УЗМ. Виды, параметры. Расчетная схема. Выбор узла цанги

3.4 Мембранные УЗМ. Виды. Принцип работы. Методики расчета механизмов.

3.5 Гидропластмассовые УЗМ. Принцип работы. Особенности механизмов. Расчетная схема. Методика расчета. Силы привода.

Раздел 4 «Кондукторные устройства»

4.1 Актуальность применения Кондукторные устройств.

4.2 Виды Кондукторные устройств.

4.3 Геометрические и силовые факторы, определяющие увод инструмента при сверлении глубоких отверстий.

4.4 Рекомендации по выбору параметров обработки отверстий жёстко закрепленным концевым мерным инструментом.

Раздел 5 «Методика проектирования станочных приспособлений для установки заготовок»

5.1 Связь проектирования станочного приспособления (СП) с разработкой технологического процесса (ТП) изготовления данной детали.

5.2 Исходные данные, которые конструктор должен иметь перед проектированием СП.

5.3 Последовательность проектирования СП.

5.4 Обеспечение точности СП и ее связь с заданной точностью обработки. Деление размеров деталей СП по точности изготовления.

5.5 Погрешности изготовления СП и их влияние на точность обработки. Примеры этих погрешностей.

5.6 Экономические расчеты при проектировании СП.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВ

Для текущего контроля студентов по разделам дисциплины "Технологическая оснастка многономенклатурных производств"

Раздел 1 «Типовые схемы установки»

1. Под термином «установка» в технологических процессах механообработки понимают:

- базирование
- закрепление
- базирование и закрепление

2. Технологической оснасткой в механообработке называют:

- дополнительные устройства технологического оборудования
- вспомогательные устройства технологического оборудования
- часть основных устройств технологического оборудования

3. Установочными элементами станочных приспособлений являются:

- цилиндрические оправки с зазором
- цилиндрические оправки с натягом

— конические оправки

4. В универсально-наладочных приспособлениях универсальной частью является:

— корпус и привод

— установочные элементы

— корпус, привод и зажимные механизмы

5. Штыри с плоской головкой применяются в качестве горизонтальных опор, когда поверхность заготовки:

— необработана

— предварительно обработана

— чисто обработана

6. При установке на опорной призме в приспособлениях механообрабатывающего производства рекомендуется применять призмы с углами:

— 60°

— 90°

— 130°

7. Погрешность базирования определяется как величина допустимых отклонений от требуемого положения

— технологической базы

— обрабатываемой поверхности

— конструкторской базы

8. Универсально-сборные приспособления рекомендуется применять:

- на станках с ЧПУ
- в массовом производстве
- в серийном производстве

9. На гибких автоматизированных линиях механообработки применение специального и универсального оборудования

- невозможно
- не рекомендуется
- имеет место

10. На гибких автоматизированных линиях механообработки, как правило, не автоматизирована:

- загрузка оборудования
- переналадка оборудования
- переналадка приспособлений

11. При установке заготовок по плоским поверхностям основной технологической базой является поверхность:

- наибольшей площади
- наибольшей протяженности
- другая поверхность, удобная для установки

12. Установочно-зажимные механизмы применяют, когда технологические базы:

- явные
- скрытые
- явные и скрытые

13. Применение жёстких конических отправок эффективно в производстве:

- массовом
- серийном
- мелкосерийном

14. При установке в центрах задний центр всегда выполняется

- вращающимся
- не вращающимся
- подвижным

15. Точность установки заготовки на опорной призме наиболее важно обеспечивать на операциях торцевого:

- протягивания
- сверления
- фрезерования

16. На транспортных устройствах (конвейерах) рекомендуется применять призмы с углами:

- 60°
- 90°
- 120°

17. Универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления различаются между собой:

- установочными элементами

- степенью специализации
- силовыми приводами

18. При установке заготовок валов в самоцентрирующие призмы должны быть одинаковыми:

- углы призмы
- ширина призмы
- направления перемещения призм

19. При установке в центрах на операциях круглого шлифования передний центр обычно выполняется:

- подвижным и вращающимся
- неподвижным и не вращающимся (упорный)
- неподвижным и вращающимся

20. Установочные пальцы обязательно должны быть:

- короткими
- подвижными
- неподвижными

21. При установке на два цилиндрических пальца посадка с зазором принимается исходя из:

- заданий точности обработки
- условий установки
- условий производства

22. Точность установки на цилиндрический и срезанный пальцы повышается по сравнению с установкой на два цилиндрических пальца за счёт:

- условия установки
- более точной посадки
- узкой цилиндрической ленты

23. Диаметры установочных принимаются в зависимости от:

- габаритов заготовки
- веса заготовки
- материала заготовки

24. Закрепление заготовки втулки на конической оправке происходит за счёт:

- веса заготовки и конуса оправки
- трения между отверстиями заготовки и конусом оправки
- конуса оправки

25. Самоцентрирующие установочно-зажимные механизм называется устройством, в котором установочные элементы перемещаются радиально:

- автоматически
- от одного привода
- синхронно

26. Основное требование к установочным элементам при установке по черновым поверхностям - обеспечение

- устойчивости заготовки
- жёсткости установки

— точности установки

27. Жёсткие цилиндрические оправки с натягом применяются, когда требуется обеспечить высокую точность обработки:

— размерную

— геометрической формы

— пространственных отклонений

— размерную, геометрической формы и пространственных отклонений

28. Центрирование заготовки при установке на жёсткие цилиндрические оправки с натягом происходит за счёт:

— натяга

— силы запрессовки

— шероховатости контактируемых поверхностей

29. При установке на жёсткие цилиндрические оправки с натягом величина натяга, в первую очередь, оказывает влияние на:

— точность установки

— силу запрессовки

— режимы обработки

30. При расчете жёсткой цилиндрической оправки первой искомой величиной является:

— сила запрессовки

— диаметр «шейки» оправки

— минимальный натяг

31. Трудоемкость установки на жёсткие цилиндрические оправки в основном связана с применением:

- запрессовки
- распрессовки
- специального оборудования

32. Установочные штыри различаются:

- способом установки в корпусе приспособления
- материалом изготовления
- формой головки

33. При установке в патроны заготовок деталей класса «диски» основной технологической базой является

- ось заготовки
- торцевая плоскость
- цилиндрическая установочная поверхность

34. Основным положительным фактором установки на опорной призме является:

- простота установки
- обеспечение надёжности устойчивости заготовки
- базирование по плоскости симметрии установочной цилиндрической поверхности заготовки

35. При установке в центрах на радиальную жесткость установки оказывает влияние:

- прилегание к заготовке вала при помощи заднего центра осевой силы
- длина заготовки

— конструкция центров

36. Основное требование к установочным элементам при установке по чисто обработанным поверхностям:

- сохранение поверхности
- обеспечение точности установки
- Обеспечение жёсткости установки

37. Если при установке на опорной призме заготовки валика конструкторской базой является ось заготовки, погрешность базирования заготовки равна нулю, когда угол обработки равен:

- 0°
- 45°
- 90°

38. Установочные штыри устанавливаются в переходные втулки по посадке:

- H7/n6
- H7/g6
- H7/h6

39. Установочные штыри не сеченной головкой применяются в качестве боковых опор поверхностей:

- чисто обработанных
- предварительно обработанных
- необработанных

40. Диаметр осевого буртика на цилиндрической оправке с натягом принимается в зависимости от:

- наружного диаметра заготовки
- диаметра рабочей части оправки
- осевой силы и момента обработки

41. При установке в центрах угол конуса равен:

- 45°
- 60°
- 30°

42. При несовпадении осей центровых отверстий и центров появляются погрешности базирования заготовки - смещения заготовки по осям X и Y, которые зависят от:

- длины заготовки
- веса заготовки
- осевой внешней силы, прикладываемое к заготовке

43. Основным недостатком установки в центрах является необходимость:

- приложения к заготовке осевой силы
- применение поводковых устройств
- применение люнетов

44. Установка на конических оправках предназначена для производства:

- серийного
- мелкосерийного

— единичного

45. Основным положительным фактором применения установки на конические оправки является:

- высокая точность центрирования заготовки на оправке
- простота установки
- отсутствие механизма закрепления заготовки на оправке

46. Наиболее высокая точность центрирования заготовки диска достигается в патронах, в которых число кулачков:

- три
- четыре
- шесть

Раздел 2 «Основы проектирования зажимных механизмов (ЗМ)»

1. Основным требованием, которому должны отвечать, зажимные механизмы (ЗМ), является:

- быстродействие
- надёжность
- минимальные затраты энергии

2. ЗМ не должны:

- деформировать заготовку и наносить повреждения на ее поверхности
- обладать высокой ремонтпригодностью
- прикладывать силу закрепления к заготовке в местах расположения установочных элементов

3. Основным показателем эффективности работы ЗМ как усилителя привода является:

- коэффициент перемещения
- запас хода
- коэффициент силовой передачи

4. Основным признаком классификации ЗМ является:

- вид подводимой энергии
- характер работы
- вид усилителя привода

5. Рабочей поверхностью плоского клина является:

- основание
- наклонная плоскость
- поверхность, к которой прикладывается внешняя сила
-

6. Угол клина в механизмах без роликов принимается из условий обеспечения:

- минимального времени закрепления заготовки
- минимальных потерь в механизме
- самоторможения клина

7. Самотормозящим ЗМ является:

- резьбовые
- шарнирно-рычажные

— рычажный

8. Условия самоторможения плоского клина обеспечиваются при углах:

— $15^\circ \dots 20^\circ$

— $10^\circ \dots 15^\circ$

— $6^\circ \dots 11^\circ$

9. Если угол плоского клина 6° , выталкивающая сила клина:

— равна нулю

— меньше силы трения

— равна силе трения

10. Запас хода не зависит от габаритов механизма в ЗМ:

— резьбовых

— шарнирно-рычажных

— клиновых

11. Расчет силы закрепления заготовки в приспособлении в первом приближении основан на условии статического равновесия заготовки под действием:

— внешних и внутренних сил

— упругих деформаций УЭ и элементов ЗМ

— инерционных сил

12. Потери на трение в рычаге в основном происходят в:

— контакте с приводом

- опоре рычага
- контакте с заготовкой

13. Коэффициент силовой передачи рычага определяется:

- схемой рычага
- соотношением плеч рычага
- конструкцией рычага

14. При расчете рычага радиус опоры рычага проверяется на:

- снятие
- скручивание
- износостойкость

15. Основным положительным фактором резьбовых ЗМ является:

- высокий коэффициент силовой передачи
- практически неограниченная величина хода
- высокая надёжность работы

16. При расчете резьбовой ЗМ рассматривается как механизм:

- клиновой
- рычажный
- комбинированный

17. В резьбовом ЗМ коэффициент силовой передачи получается за счёт:

- внешнего момента

- угла подъёма резьбы
- сферической пятки

18. Большие потери на трение в резьбовых ЗМ обусловлены в основном:

- большой площадью трения в резьбе
- трением на пятке
- действием осевой силы

19. Основным положительным фактором рычажных ЗМ является:

- простота конструкции
- универсальность применения
- минимальные потери на трение

20. Геометрической формой контакта пятки винта с «башмаком» является:

- линия
- плоскость
- окружность

21. Основным отрицательным фактором резьбовых механизмов является:

- большие потери на трение
- низкая производительность
- контактный характер приложения силы закрепления к заготовке

22. При расчете резьбового механизма при помощи приведенного угла трения учитывается:

- геометрия профиля резьбы
- потери на трение в резьбе
- площадь поверхности трения в резьбе

23. При расчете резьбового ЗМ резьба винта проверяется на:

- сжатие
- растяжение
- смятие

24. В резьбовых ЗМ применяется резьба:

- метрическая
- трапецеидальная
- упорная

25. В резьбовых ЗМ применяется резьбы с диапазоном диаметра:

- 6...42
- 10...50
- 12...62

26. В резьбовых механизмах применяются в основном резьбы с углом подъёма:

- $1^{\circ}30'$
- $2^{\circ}30'$
- $3^{\circ}30'$

27. Шарнирный рычаг работает как усилитель привода за счёт:

- длины рычага
- угла наклона рычага
- конструкции рычага

28. Величина хода шарнирного рычага зависит от:

- конструкции рычага
- размеров заготовки
- длины рычага

29. Основным отрицательным фактором шарнирно-рычажных механизмов является:

- большие габариты
- ограниченная величина хода
- отсутствие самоторможения

30. Шарнирно-рычажные механизмы с двумя шарнирными рычагами в основном применяются для:

- закрепления двух заготовок
- приложения силы закрепления к двум местам заготовки
- увеличения запаса хода механизма

31. Силы закрепления по возможности не должны восприниматься:

- зажимными механизмами
- установочными элементами
- заготовкой

Раздел 3 «Основы проектирования установочно-зажимных механизмов (УЗМ)»

1. Высокую точность центрирования заготовки независимо от состояния из цилиндрической установочной поверхности обеспечивают патроны:

- цанговые
- клиноплунжерные
- мембранные

2. Наибольшей универсальностью применения обладают патроны:

- с тремя кулачками
- с четырьмя кулачками
- с шестью кулачками

3. В самоцентрирующие патронах кулачки перемещаются в радиальном направлении:

- синхронно
- последовательно
- по программе

4. Угол цанги в патронах по отношению к углу цанги на оправке должен быть:

- равным
- меньше
- больше

5. Угол клина на клиноплунжерных оправках должен быть:

- меньше 15°

- 15°
- больше 15°

6. В цанговых патронах точность центрирования цилиндрических заготовок обеспечивается за счёт:

- количества лепестков
- угла конуса цанги
- длины лепестков

7. На величину исходной силы привода в цанговом патроне основное влияние оказывает:

- угол цанги
- число лепестков
- длина лепестков

8. В цанговых патронах с приводом одностороннего действия угол цанги должен быть не менее:

- 15°
- 20°
- 30°

9. Основным положительным фактором мембранных патронов является:

- равномерность приложения силы закрепления
- высокая точность центрирования заготовок
- надёжная работа

10. В мембранных патронах мембрана представляет собой сплошной диск с отношением толщины к радиусу:

- ...
- ...
- ...

11. При расчете исходной силы привода в мембранном патроне расчетная схема заменяется эквивалентной схемой, что дало возможность определить:

- изгибную жесткость мембраны
- изгибающий момент от силы закрепления
- минимальный угол раскрытия кулачков для установки заготовки

12. Расчет исходной силы привода на оправках с кольцевыми мембранами основан на том, что упругая осевая деформация кольца не должна превышать:

- $3/4 h$
- $2/3 h$
- $1/3 h$

где h - высота кольца

13. Расчет мембранного патрона заканчивается:

- определением исходной силы привода
- определением максимального угла раскрытия кулачков
- проверкой мембраны на прочность

14. Напряжение растяжения в плоской мембране не должно превышать:

- 5000 МПа

- 6000 МПа
- 7000 МПа

15. Отношение радиусов мембраны и установки на ней кулачков находится в пределах:

- 1,25...2,25
- 1,50...3,00
- 1,25...3,00

16. На оправках с кольцевыми мембранами диаметр набора колец под действием осевой силы привода увеличивается не более:

- 0,2 мм
- 0,3 мм
- 0,4 мм

17. Целью расчета поводкового патрона является определение:

- центра радиуса профиля кулачка
- угла поворота кулачка
- силы, действующей на кулачок

18. Расчет поводкового патрона ведётся методом:

- аналитическим
- графическим
- графоаналитическим

19. Число кулачков в поводковом патроне оказывает влияние на:

- радиальную силу, действующую на кулачок
- профиль кулачков
- величину эксцентриситета

20. В поводковом патроне кулачки устанавливаются на подвижной плите, чтобы обеспечить:

- возможность установки различных заготовок
- равномерную нагрузку на кулачки
- одинаковый угол поворота кулачков

21. При расчете поводкового патрона величина эксцентриситета проверяется на условие самоторможения кулачков, чтобы:

- обеспечить запас хода кулачков по углу поворота
- исключить заклинивание кулачков
- исключить раскрытие кулачков во время обработки заготовки

22. Основным положительным фактором применения гидропластмассовых ЗМ является:

- высокая точность центрирования
- возможность обработки тонкостенных цилиндрических деталей с $l/d > 1$
- равномерное распределение силы закрепления по всей установочной поверхности заготовки

23. Установочный диаметральный зазор на гидропластмассовой оправке не привыкает:

- 0.05 мм
- 0.04 мм

— 0.03 мм

24. На гидропластмассовых оправках разностенность тонкостенной втулки не должна превышать:

— 0.05 мм

— 0.02 мм

— 0.03 мм

25. В гидропластмассовых оправках тонкостенная втулка проверяется на прочность по направлению:

— растяжения

— изгиба

— кручения

— эквивалентному

Раздел 4 «Кондукторные устройства»

1. При обработке глубоких отверстий наиболее трудно обеспечивается:

— размерная точность

— точность геометрической формы

— точность расположения оси

2. Основным геометрическим фактором влияния на увод оси инструмента при обработке глубоких отверстий является:

— «вылет» инструмента

— диаметральный зазор между инструментом и кондукторной втулкой

— длина кондукторной втулки

3. Основным силовым фактором влияния на увод от оси инструмента при обработке глубоких отверстий является:

- радиальная жесткость кондукторного приспособления
- действие неуравновешенных радиальных сил обработки
- действие осевых сил на инструмент

4. Практика обработки глубоких отверстий стальных заготовок показала, что оптимальная величина «вылета» инструмента примерно:

- равна D
- меньше D
- больше D

где D - диаметр обрабатываемого отверстия

5. В серийном производстве при обработке глубоких отверстий диаметральный зазор между инструментом и кондукторной втулкой, как правило, не превышает:

- 0.07 мм
- 0.16 мм
- 0.05 мм

6. Для уменьшения влияния геометрических факторов на увод оси инструментов при обработке глубоких отверстий применяются соединения кондукторной втулки с переходной втулкой:

- коническое
- цилиндрическое с нулевой посадкой
- цилиндрическое с натягом.

