

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ
Факультет
Машиностроения и
авиационной
техники
«18» 03 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Прототипирование деталей машин»

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение

Профиль Обеспечение качественно-точных характеристик изделий в машиностроении

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2025 г.

Автор программы

 / С.С. Юхневич /

 / Д. М. Черных /

И.о. заведующего кафедрой
технологии машиностроения

 / С.С. Юхневич /

Руководитель ОПОП

 / С.С. Юхневич /

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Освоение принципов проектирования и использования 3D-технологий в машиностроении.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Проектирование машин, приводов, систем, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства машин, приводов, систем с применением 3D-технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Прототипирование деталей машин» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прототипирование деталей машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен разрабатывать технические задания на проектирование специальных приспособлений, металлорежущих инструментов и выполнять точностной, прочностной и жесткостной расчет средств технологического оснащения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать последовательность разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений и металлорежущих инструментов
	уметь подбирать стандартный металлорежущий инструмент и технологическую оснастку
	владеть навыками расчета на точность, прочность и жесткость деталей специальных приспособлений и инструментов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Прототипирование деталей машин» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	28	28			
В том числе:					
Лекции	10	10			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки <i>(при наличии)</i>	18 (6)	18 (6)			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	80	80			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	+			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки <i>(при наличии)</i>	4 (2)	4 (2)			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	98	98			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Разработка технического задания на проектирование специальных приспособлений	Исходные данные для проектирования приспособления. Самостоятельное изучение. <i>Автоматизация проектирования деталей машин с использованием библиотек стандартных элементов.</i>	1	4	-	20	25
		Содержание технического задания на проектирование. Этапы проектирования деталей специальных приспособлений. Самостоятельное изучение. <i>Оборудование и инструмент для прототипирования деталей машин.</i>	1	4	-	20	25
2	Последовательность разработки технического задания	Разработка технических условий для изготовления деталей по рабочему чертежу. Технологический маршрут обработки деталей. Выбор оборудования для изготовления деталей приспособления Выбор инструмента по операциям технологического маршрута. Самостоятельное изучение. <i>Основной технологический процесс прототипирования деталей.</i>	4	4	-	20	28
		Анализ технологичности детали Размеры обрабатываемых поверхностей и точность их выполнения. Самостоятельное изучение. <i>Практическое применение деталей машин, полученных методами прототипирования.</i>	4	6	-	20	30
		Практическая подготовка обучающихся					
		Разработка технических условий для изготовления детали методами прототипирования по рабочему чертежу.		<u>6</u>			
Итого			10	18	-	80	108

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельными элементами работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Создание рабочего чертежа детали и его анализ	ПК-3
2	Создание 3D модели детали, технологический анализ детали	ПК-3
3	Разработка технических условий для изготовления детали по чертежу	ПК-3

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Разработка технического задания на проектирование специальных приспособлений	Исходные данные для проектирования приспособления. Самостоятельное изучение. <i>Автоматизация проектирования деталей машин с использованием библиотек стандартных элементов.</i>	0,5	0,5	-	24	25
		Содержание технического задания на проектирование. Этапы проектирования деталей специальных приспособлений. Самостоятельное изучение. <i>Оборудование и инструмент для прототипирования деталей машин.</i>	0,5	0,5	-	24	25
2	Последовательность разработки технического задания	Разработка технических условий для изготовления деталей по рабочему чертежу. Технологический маршрут обработки деталей. Выбор оборудования для изготовления деталей приспособления Выбор инструмента по операциям технологического маршрута. Самостоятельное изучение. <i>Основной технологический процесс прототипирования деталей.</i>	0,5	1	-	25	26,5
		Анализ технологичности детали Размеры обрабатываемых поверхностей и точность их выполнения. Самостоятельное изучение. <i>Практическое применение деталей машин, полученных методами прототипирования.</i>	0,5	2	-	25	27,5
		Практическая подготовка обучающихся					
		Разработка технических условий для изготовления детали методами прототипирования по рабочему чертежу.		<u>2</u>			
Итого			2	4	-	98	104
Зачет			-	-	-	-	4
Всего			2	4		98	108

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельными элементами работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Создание рабочего чертежа детали и его анализ	ПК-3
2	Создание 3D модели детали, технологический анализ детали	ПК-3
3	Разработка технических условий для изготовления детали по чертежу	ПК-3

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. Создание 3D модели детали специального приспособления
2. Разработка рабочего чертежа детали приспособления
2. Технологический анализ детали с определением точности обработки.
4. Разработка маршрута обработки детали
5. Выбор оборудования и металлообрабатывающего инструмента.
6. Разработка технологического маршрута обработки детали
7. Моделирование обработки детали в САМ системе
8. Расчет детали на прочность.
9. Расчет детали на жесткость.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 4 семестре очной формы обучения и в 4 семестре заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 4 семестре очной формы обучения и в 4 семестре заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать последовательность разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений и металлорежущих инструментов	Активная работа на практических занятиях.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь подбирать стандартный металлорежущий инструмент и технологическую оснастку	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками расчета на точность, прочность и жесткость деталей специальных приспособлений и инструментов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 4 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 4 семестре по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать последовательность разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений и металлорежущих инструментов	Аттестационное задание	Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены на 70-100 %.	Демонстрирует непонимание проблемы, задание выполнено менее 70 %
	уметь подбирать стандартный металлорежущий инструмент и технологическую оснастку	Аттестационное задание	Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены на 70-100 %.	Демонстрирует непонимание проблемы, задание выполнено менее 70 %
	владеть навыками расчета на точность, прочность и жесткость деталей специальных приспособлений и инструментов.	Аттестационное задание	Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены на 70-100 %.	Демонстрирует непонимание проблемы, задание выполнено менее 70 %

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Под прототипированием понимается

А. Изготовление партии деталей

Б. Изготовление опытных образцов деталей

- В. Массовое производство деталей
- Г. Серийное производство деталей

2. Какой тип документов предназначен для создания 3D моделей?

- А. Фрагмент
- Б. Чертеж
- В. Деталь
- Г. Спецификация

3. На картинке изображено тело. Определите с помощью какой операции оно получено?



- А. Вдавливания
- Б. Выделения
- В. Выдавливания
- Г. Вращения

4. Для создания твердотельной модели в виртуальной среде необходима:

- А. САД система
- Б. САМ система
- В. САЕ система
- Г. Word.

5. Какие детали называются технологичными

- А. Которые могут занимать свои места в машине без дополнительной обработки;
- Б. Требующие минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте;
- В. Имеют высокую надежность при эксплуатации;
- Г. Выполненные с применением различных технологий

6. На картинке изображена деталь. Определите с помощью какого вида обработки ее можно получить?



- А. Токарной.
- Б. Фрезерной.
- В. Сверлильной.
- Г. Протяжной.

7. Техническое задание на проектирование детали определяет:

- А. Оборудование, на котором будет изготавливаться деталь

- Б. Конструкцию детали
- В. Технологию изготовления детали
- Г. Технологические приспособления для изготовления детали

8. Прочность – это

- А. Способность детали сопротивляться разрушению или возникновению недопустимо больших пластических деформаций
- Б. Способность детали сохранять необходимые размеры и форму в процессе эксплуатации
- В. Способность детали сопротивляться изменению формы под действием нагрузок
- Г. Способность детали работать в нужном диапазоне режимов без недопустимых колебаний.

9. Жесткость – это

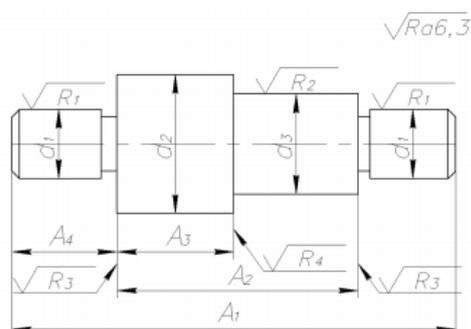
- А. Способность детали сопротивляться разрушению или возникновению недопустимо больших пластических деформаций
- Б. Способность детали сохранять необходимые размеры и форму в процессе эксплуатации
- В. Способность детали сопротивляться изменению формы под действием нагрузок
- Г. Способность детали работать в нужном диапазоне режимов без недопустимых колебаний.

10. Точность размеров – это

- А. Точное совпадение размеров на рабочем чертеже и на детали
- Б. Степень приближения действительных размеров деталей машин к размерам, заданным на чертеже.
- В. Значение размера с учетом масштаба чертежа
- Г. Точность выполнения изображения детали на рабочем чертеже

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Для вала, изготавливаемого из стали 45, разработать маршрутный технологический процесс обработки. Исходные данные приведены в таблице. Заготовка получена штамповкой в открытых штампах на кривошипных прессах



Варианты

D1, мм 15k6; 20h64 25h84 30k6; 40h7; 50n6
D2, мм 32h14 28h12 45h14 60h12 65h14 80h14
D3, мм 24h8 30h6 36h10 40n68 50h9 70h8
A1, мм 90-0,87 150-1,0 180-1,0 200-1,15 240-1,15 300-1,3
A2, мм 60-0,12 110 135 140 180 210
A3, мм 24-0,52 40 55 60 50 70
A4, мм 15±0,215 15±0,215 20±0,26 30±0,26 35±0,31 40±0,31
R1, мкм Ra0,8 Ra1,25 Ra2,5 Ra1,6 Ra2,5 Ra1,6
R2, мкм Ra1,6 Ra1,25 Ra3,2 Ra1,6 Ra3,2 Ra2,5
R3, мкм Ra2,5 Ra1,6 Ra3,2 Ra2,5 Ra2,5 Ra2,5
R4, мкм Ra6,3 Ra1,6 Ra6,3 Ra3,2 Ra3,2 Ra3,2

2. На основании заданного эскиза, спроектировать 3d модель детали.

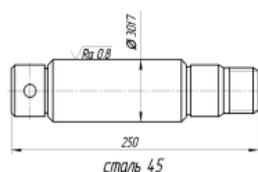


Рис. 1

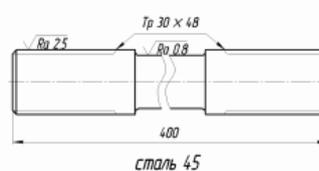


Рис. 2

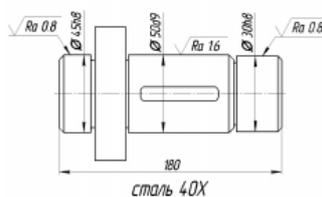


Рис. 3

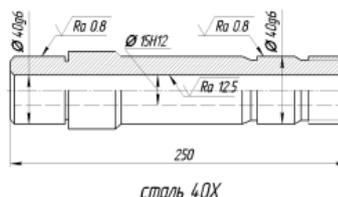


Рис. 4

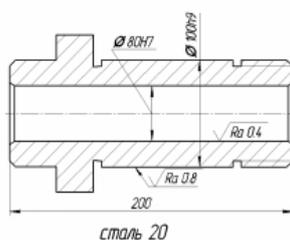


Рис. 5

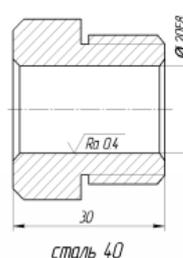


Рис. 6

3. На основании заданного эскиза, спроектировать рабочий чертеж детали.

4. На основании заданного эскиза детали, разработать технологический маршрут обработки ее поверхностей.

5. На основании заданного эскиза детали, подобрать оборудование и инструмент для обработки поверхностей.

6. На основании заданного эскиза детали, разработать управляющую программу подрезки торца.

7. На основании заданного эскиза детали, разработать управляющую программу сверления отверстий (рис .7)

8. На основании заданного эскиза детали, разработать управляющую программу фрезерования контура детали.

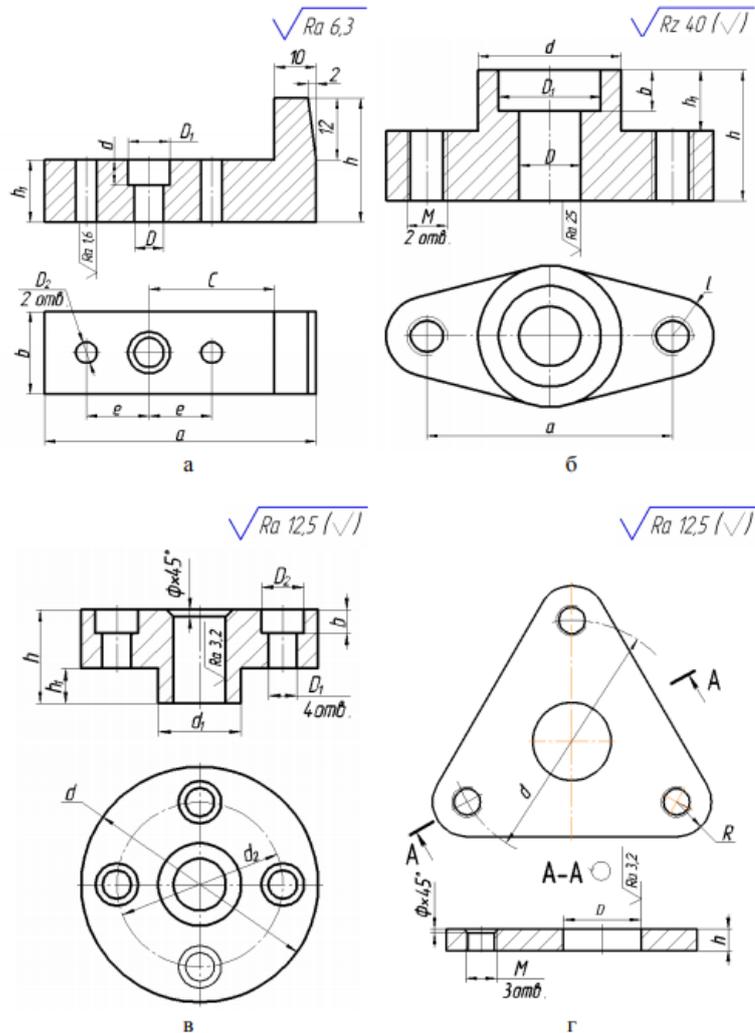


Рис. 7

9. На основании заданного эскиза, рассчитать на прочность детали (рис. 1-6).

10. На основании заданного эскиза, рассчитать детали на жесткость. (рис. 1-6).

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Коэффициент полезного действия η передачи определяется по формуле:

где P_1, P_2 - мощности на ведущем и ведомом валах.

А. $\eta = P_1 \cdot P_2$

Б. $\eta = P_2 - P_1$

$$\text{В. } \eta = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\text{Г. } \eta = \frac{P_1}{P_2}$$

2. Диаметры опорных участков валов от 20 мм и выше, в месте установки подшипников качения должны быть кратны, больше:

А. 2

Б. 3

В. 4

Г. 5

3. Кондукторы – это

А. Основная часть металлообрабатывающего оборудования

Б. Технологические приспособления, применяемые для установки заготовок, имеющие направляющие для режущего инструмента

В. Отверстия в осевом инструменте для подачи СОЖ

Г. Общее название направляющих устройств.

4. Конструкторская база ...

А. Это база, используемая для определения положения детали в изделии.

Б. Это база для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления или ремонта.

В. Используется для измерения расстояний, какой-либо поверхности детали

Г. Выбирается в случае, когда нет возможности выбрать надежную технологическую базу.

5. Число степеней подвижности специального приспособления - это

А. Число, налагаемых на деталь связей

Б. Число перемещений детали после закрепления ее в приспособлении

В. Число независимых перемещений детали в приспособлении

Г. Число направляющих, для перемещения детали в приспособлении

6. Для установки детали по наружной цилиндрической поверхности, необходимо использовать:

А. Трехкулачковый патрон

Б. Цанговый патрон

В. Призмы

Г. Любое, из перечисленных приспособлений

7. На выбор материала режущей части металлообрабатывающего инструмента влияет:

А. Обрабатываемый материал

Б. Вид обработки

- В. Стоимость обработки
- Г. Все перечисленные факторы

8. Точность изготовления детали зависит от

- А. Класса точности металлообрабатывающего оборудования
- Б. Погрешности базирования детали
- В. Износа инструмента
- Г. Температуры окружающей среды

9. Исходными данными для проектирования технологического приспособления, являются:

- А. Рабочий чертеж детали, и маршрут ее обработки
- Б. Техническое задание на проектирование детали
- В. Сборочный чертеж изделия в состав, которого входит деталь и спецификация
- Г. Технические требования на изготовление детали.

10. Жесткость элементов оборудования зависит от технологической системы

- А. ВИЧ
- Б. СПИД
- В. ОРВ
- Г. ОРЗ

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Какое устройство называют приспособлением?
2. Каковы основные требования к приспособлениям?
3. По каким признакам классифицируют приспособления?
4. Какова структура приспособлений?
5. Какие исходные данные необходимы для проектирования приспособлений?
6. Какова последовательность конструирования приспособлений?
7. По каким признакам классифицируют базы?
8. Какая база называется основной конструкторской?
9. Какая база называется технологической?
10. Какая база называется измерительной?
11. Какие различают базы по количеству отнимаемых степеней свободы?
12. Что называется теоретической схемой базирования?
13. Какие установочные элементы используют для установки заготовок по плоским базовым поверхностям?
14. Какие опоры используют для установки заготовок по внутренним цилиндрическим базовым поверхностям?
15. Каково назначение оправок?

16. Какова рекомендуемая точность базового отверстия заготовок при установке на жесткие оправки?
17. От каких параметров зависит величина радиального зазора в сопряжении заготовка – цилиндрическая оправка?
18. Как определяют исполнительный диаметр цилиндрической оправки для установки заготовки с натягом?
19. Каково назначение и конструктивное исполнение установочных призм?
20. Назовите причину возникновения погрешности базирования заготовки, установленной на призму наружной цилиндрической поверхностью, при обработке паза или лыски?
21. В каких случаях заготовки наружной цилиндрической поверхностью устанавливаются во втулку?
22. Каково назначение и конструктивные особенности центров?
23. В каких целях используют плавающий передний центр?
24. В каких случаях исключается необходимость в зажимных устройствах?
25. Каковы правила выбора направления силы зажима?
26. Каковы правила выбора места приложения силы зажима?
27. Каковы достоинства и недостатки винтовых зажимов?
28. Какие параметры определяются при проектировании винтовых зажимных механизмов?
29. Какая резьба преимущественно используется в винтовых зажимах?
30. В каких случаях используют нажимной винт с мелкой резьбой?
31. В каких случаях используют нажимной винт со сферическим нажимным торцом (плоским, с пятой)?
32. Какой материал используется для изготовления нажимных винтов и гаек?
33. Каковы достоинства и недостатки эксцентриковых зажимных механизмов?
34. В каком случае эксцентриковый зажимной механизм будет обладать свойством самоторможения?
35. Каковы достоинства и недостатки криволинейных эксцентриковых кулачков?
36. Какова область использования рычажных зажимных механизмов?
37. Какие параметры определяются при проектировании рычажных зажимных механизмов?
38. В каких случаях необходимо проверять опасное сечение рычага или планки на прочность?
39. Каковы достоинства и недостатки пневматического привода?
40. Каково назначение кондукторных втулок?
41. Перечислите основные способы изготовления корпусов.
42. Каким образом осуществляется установка и крепление корпусов приспособлений на шпинделях станков токарной группы?

43. Каким образом осуществляется установка и крепление корпусов приспособлений на столах фрезерных станков?
44. Каковы способы повышения жесткости сборных корпусов?
45. Назовите основные этапы расчета точности приспособлений?
46. Что называется расчетным параметром приспособления?
47. По какой причине возникает погрешность базирования?
48. По какой причине возникает погрешность установки приспособления на станке?
49. Роль металлорежущего инструмента в производстве.
50. Методы повышения производительности режущего инструмента.
51. Конструктивные и геометрические параметры режущего инструмента
52. Фасонные резцы. Геометрия режущего лезвия. Графическое и аналитическое профилирование круглых и призматических фасонных резцов.
53. Абразивные материалы и изделия
54. Инструменты для обработки отверстий. Сверла. Конструктивные элементы сверл.
55. Сверла для глубокого сверления. Область применения. Основные требования, предъявляемые к ним.
56. Зенкеры. Классификация и назначение. Выбор конструктивных и геометрических параметров зенкеров.
57. Развертки. Конструктивные и геометрические элементы развертки. Допуски на наружный диаметр развертки.
58. Фрезы. Их назначение и классификация. Конструктивные элементы и расчет фрез с острозаточенными зубьями (диаметр, число зубьев, шаг)
59. Требования к материалам для изготовления металлорежущих элементов. Инструментальные стали. Требования к ним. Углеродистые и легированные инструментальные стали.
60. Твердые сплавы. Классификация, назначение и область применения.
61. Быстрорежущие инструментальные стали. Классификация, назначение и область применения.
62. Керамические режущие материалы и керметы. Классификация, назначение и область применения.
63. Алмазы и алмазные инструменты. Классификация, назначение и область применения.
64. Протяжки. Припуски под протягивание. Стружкоразделительные устройства.
65. Круглые реьбонарезные плашки. Конструктивные и геометрические элементы плашек.
66. Инструменты для получения резьб. Инструменты для нарезания резьб. Метчики и их классификация, конструктивные и геометрические элементы. Схемы распределения работы.

67. Зуборезный инструмент. Классификация, назначение и область применения

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет.

К зачету допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой практической работе.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из аттестационных заданий, каждое из которых включает 2 вопроса и стандартную или прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос задания оценивается 2 баллами, правильно решенная задача оценивается 6 баллами: 3 балла решение, 3 балла ответ. Наибольшее количество набранных баллов – 10.

По результатам зачета выставляются оценки:

1. «Зачтено» ставится в том случае, если набрано от 5 до 10 баллов;
2. «Не зачтено» ставится в том случае, если набрано менее 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Разработка технического задания на проектирование специальных приспособлений	ПК-3	Практические работы, защита; аттестационное задание, устный опрос, зачет.
2	Последовательность разработки технического задания	ПК-3	Практические работы, защита; аттестационное задание, устный опрос, зачет.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Демидов, А. В., Нилов В. А. Прототипирование деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов, В.А. Нилов. – Электрон. текстовые, граф. дан. (2,9 Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2015.– Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебник / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2014. – 224 с.

3. . Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст]: учебное пособие / В.А. Волосухин. – М.: ИНФРА-М, 2014.

4. Прототипирование деталей машин [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение» (программа магистерской подготовки «Обеспечение качественно-точных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве») всех форм обучения / сост. А.В. Демидов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 810-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Текстовый редактор Microsoft Word
2. Табличный редактор Microsoft Excel
3. Компас-график
4. SolidWorks.
5. AutoCAD

6. Internet Explorer
7. 3D принтер
8. Фрезерный станок с ЧПУ
9. SPRUT CAM

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.06/1.

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

Станок токарный высокой точности

Станок универсально-фрезерный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прототипирование деталей машин» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой практических работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практической работе.
Практические занятия	<p>Перед каждым практическим занятием обучающийся должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу, ознакомиться с организацией и требованиями к практической работе.</p> <p>Практические занятия проводятся с целью практического применения полученных на лекциях знаний, поэтому необходимо использовать и знания ранее изученных дисциплин, справочные и нормативные материалы, требования ГОСТов; развивая аналитическое и логическое мышление и интуитивный подход, выполнять поставленные заданием задачи.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	<p>При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы.</p> <p>Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесе- ния измене- ний	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			