

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  / И.Г. Дроздов /
«18» 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Компьютерное проектирование управляющих программ
для многофункционального оборудования»

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение
Профиль Обеспечение качественно-точностных
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

 / М.В. Кондратьев /

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

Овладеть навыками проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования с использованием различных САПР.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоить проектирование управляющих программ в САМ системе NX;
- освоить проектирование управляющих программ в САМ системе Creo Parametric;
- освоить проектирование управляющих программ в САМ системе PartMaker;
- освоить проектирование управляющих программ в САМ системе MasterCam.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Компьютерное проектирование управляющих программ для многофункционального оборудования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное проектирование управляющих программ для многофункционального оборудования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен проектировать, верифицировать и отрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования
	уметь выбрать оптимальный способ проектирования управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования
	владеть способами программирования автоматизированного оборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерное проектирование управляющих программ для многофункционального оборудования» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	18	-		
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18		
Самостоятельная работа	81	54	27		
Курсовой работа (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	+; 27	+	27		
Общая трудоемкость	час	180	90	90	
	зач. ед.	5	2,5	2,5	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	22	10	12		
В том числе:					
Лекции	6	2	4		
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4		
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4		
Самостоятельная работа	145	76	69		
Курсовой работа (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	13	4	9		
Общая трудоемкость	час	180	90	90	
	зач. ед.	5	2,5	2,5	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование управляющих программ в среде Delcam PartMaker	<p>Функционал и сравнительный анализ среды Part-Maker.</p> <p>Создание 2D и 3D геометрии. Импорт геометрии через промежуточные форматы.</p> <p>Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор, создание и изменение. Извлечение токарной геометрии и контуров для фрезерной обработки.</p> <p>Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение.</p> <p>Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы. Токарно-фрезерные операции. Режущий инструмент: выбор типа и размеров, задание параметров инструмента в программе. Назначение режимов резания с учетом качества и точности поверхности. Зависимость режимов резания от материала и вида заготовки, мощности станка, режущего инструмента и экономической целесообразности.</p> <p>Программирование вспомогательных движений станка. Синхронизация движений в станке.</p> <p>Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения и резцы. Способы устранения недостатков.</p> <p>Постпроцессирование УП.</p>	6	2	4	18	30
2	Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX	<p>Функционал и сравнительный анализ среды Siemens NX.</p> <p>Создание 3D моделей детали и заготовки. Экспорт геометрии через промежуточные форматы. Шаблоны обработки для токарной, фрезерной и токарно-фрезерной обработки.</p> <p>Выбор и изменение геометрии детали, заготовки и контрольных поверхностей. Задание параметров режущего</p>	8	6	4	18	36

		<p>инструмента, оправки. Создание ЧПУ переходов, используя шаблоны обработки.</p> <p>Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор, создание и изменение.</p> <p>Фрезерная обработка. Фрезерование грани. Черновое фрезерование объема. Фрезерование контура. Типы ЧПУ переходов для чистовой обработки. Основы фрезерной многоосевой обработки.</p> <p>Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение.</p> <p>Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы.</p> <p>Токарно-фрезерные операции. Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения и зарезы. Способы устранения недостатков.</p> <p>Постпроцессирование УП.</p>					
3	Проектирование управляющих программ в среде Creo Parametric	<p>Функционал и сравнительный анализ среды Creo Parametric.</p> <p>Создание 3D моделей детали и заготовки. Экспорт геометрии через промежуточные форматы.</p> <p>Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор, создание и изменение. Извлечение токарной геометрии.</p> <p>Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение.</p> <p>Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы.</p> <p>Токарно-фрезерные операции. Режущий инструмент: выбор типа и размеров, задание параметров инструмента в программе.</p>	6	2	2	18	28
		<p>Фрезерная обработка: создание вспомогательной геометрии (окно, поверхность и объем фрезерования). Фрезерование грани. Черновое фрезерование объема. Фрезерование контура. Типы ЧПУ переходов для чистовой обработки.</p> <p>Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения</p>	6	2	4	7	19

		и зарезы. Способы устранения недостатков. Постпроцессирование УП.					
4	Проектирование управляющих программ в среде MasterCAM	Функционал и сравнительный анализ среды MasterCAM. Возможности по созданию 2D и 3D геометрии. Алгоритм создания ЧПУ перехода. Выбор станка, настройка режущего инструмента и режимов резания. Программирование токарных операций: подрезание торца, точение диаметра, канавки и контура. Сверление и растачивание отверстий. Нарезание резьбы. Точение конусов и сферических поверхностей.	6	4	4	10	24
5	Верификация и оптимизация УП	Проверка траектории движения инструмента с помощью программ Vericut и SIMCO. Проверка G-кодов. Оптимизация режимов резания и траектории для повышения производительности обработки. Стойкость режущего инструмента при оптимизации управляющих программ.	4	2	-	10	16
Итого			36	18	18	81	153
Экзамен			-	-	-	-	27
Всего			36	18	18	81	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование управляющих программ в среде Delcam PartMaker	Функционал и сравнительный анализ среды Part-Maker. Создание 2D и 3D геометрии. Импорт геометрии через промежуточные форматы. Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор, создание и изменение. Извлечение токарной геометрии и контуров для фрезерной обработки. Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение. Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы. Токарно-фрезерные операции. Режущий инструмент: выбор типа и размеров, задание параметров инструмента в программе. Назначение режимов резания с учетом качества и точности поверхности. Зависимость режимов резания	1	2	2	35	40

		<p>от материала и вида заготовки, мощности станка, режущего инструмента и экономической целесообразности.</p> <p>Программирование вспомогательных движений станка. Синхронизация движений в станке.</p> <p>Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения ирезы. Способы устранения недостатков.</p> <p>Постпроцессирование УП.</p>					
2	<p>Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX</p>	<p>Функционал и сравнительный анализ среды Siemens NX.</p> <p>Создание 3D моделей детали и заготовки. Экспорт геометрии через промежуточные форматы. Шаблоны обработки для токарной, фрезерной и токарно-фрезерной обработки.</p> <p>Выбор и изменение геометрии детали, заготовки и контрольных поверхностей. Задание параметров режущего инструмента, оправки. Создание ЧПУ переходов, используя шаблоны обработки.</p> <p>Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор, создание и изменение.</p> <p>Фрезерная обработка. Фрезерование грани. Черновое фрезерование объема. Фрезерование контура. Типы ЧПУ переходов для чистовой обработки. Основы фрезерной многоосевой обработки.</p> <p>Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение.</p> <p>Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы.</p> <p>Токарно-фрезерные операции. Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения ирезы. Способы устранения недостатков.</p> <p>Постпроцессирование УП.</p>	1	2	2	35	40
3	<p>Проектирование управляющих программ в среде Creo Parametric</p>	<p>Функционал и сравнительный анализ среды Creo Parametric.</p> <p>Создание 3D моделей детали и заготовки. Экспорт геометрии через промежуточные форматы.</p> <p>Системы координат при проектировании управляющей программы: выбор,</p>	1	1	1	15	18

		создание и изменение. Извлечение токарной геометрии. Токарная обработка: задание параметров заготовки, типа и размеров приспособления. Черновые и чистовые переходы. Наружное точение. Сверление и растачивание. Точение канавок. Нарезание резьбы. Токарно-фрезерные операции. Режущий инструмент: выбор типа и размеров, задание параметров инструмента в программе.					
		Фрезерная обработка: создание вспомогательной геометрии (окно, поверхность и объем фрезерования). Фрезерование грани. Черновое фрезерование объема. Фрезерование контура. Типы ЧПУ переходов для чистовой обработки. Визуализация работы управляющей программы. Проверка на столкновения и разрезы. Способы устранения недостатков. Постпроцессирование УП.	1	1	1	20	23
4	Проектирование управляющих программ в среде MasterCAM	Функционал и сравнительный анализ среды MasterCAM. Возможности по созданию 2D и 3D геометрии. Алгоритм создания ЧПУ перехода. Выбор станка, настройка режущего инструмента и режимов резания. Программирование токарных операций: подрезание торца, точение диаметра, канавки и контура. Сверление и растачивание отверстий. Нарезание резьбы. Точение конусов и сферических поверхностей.	1	1	1	20	23
5	Верификация и оптимизация УП	Проверка траектории движения инструмента с помощью программ Vericut и SIMCO. Проверка G-кодов. Оптимизация режимов резания и траектории для повышения производительности обработки. Стойкость режущего инструмента при оптимизации управляющих программ.	1	1	1	20	23
Итого			6	8	8	145	167
Зачет и экзамен			-	-	-	-	13
Всего			6	8	8	145	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Проектирование управляющих программ в среде PartMaker
2. Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX

3. Моделирование деталей и сборок в среде Creo Parametric
4. Проектирование управляющих программ в среде Creo Parametric.
5. Проектирование управляющих программ в среде MasterCam

5.3 Перечень практических работ

1. Проектирование управляющих программ в среде PartMaker
2. Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX
3. Моделирование деталей и сборок в среде Creo Parametric
4. Проектирование управляющих программ в среде Creo Parametric.
5. Проектирование управляющих программ в среде MasterCam
6. Верификация и оптимизация управляющих программ в автоматизированном и ручном режимах.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре очной формы обучения и в 4 семестре заочной формы обучения.

Примерные тематика курсовых работ:

1. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР Siemens NX, согласно заданию.
2. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР Siemens NX.
3. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР Siemens NX.
4. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в САПР Siemens NX.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 3 и 4 семестре очной формы обучения и в 3 и 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-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбрать оптимальный способ проектирования управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способами программирования автоматизированного оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	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 3 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 3 семестре по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Задание на зачет	Ответы сформулированы полно и верно, возможны недочеты	Ответы не предоставлены
	уметь выбрать оптимальный способ проектирования управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Задание на зачет	Ответы сформулированы полно и верно, возможны недочеты	Ответы и решение задачи не выполнены
	владеть способами программирования автоматизированного оборудования	Задание на зачет	Ответы сформулированы полно и верно, возможны недочеты	Ответы не предоставлены

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

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Аттестационное задание	Ответы сформулированы полно и верно	Ответы сформулированы с недочетами	Ответы сформулированы с ошибками	Ответы не предоставлены
	уметь выбрать оптимальный способ проектирования управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования	Аттестационное задание	Ответы и решение задачи выполнены полностью	Ответы и решение задачи выполнены с недочетами	Ответы и решение задачи выполнены с ошибками	Ответы и решение задачи не выполнены
	владеть способами программирования автоматизированного оборудования	Аттестационное задание	Ответы сформулированы полно и верно	Ответы сформулированы с недочетами	Ответы сформулированы с ошибками	Ответы не предоставлены

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 Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Смену индексируемой позиции режущего инструмента в револьверной головке при токарной обработке детали можно проводить по координатам в рабочей системе координат:

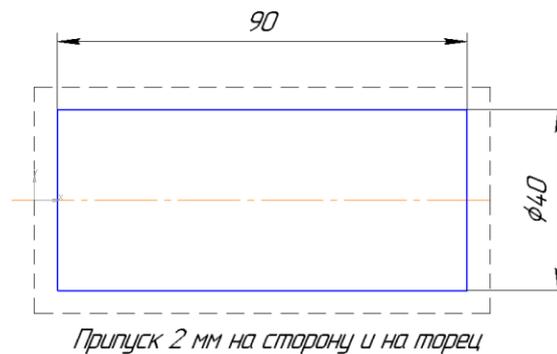
- а) X0 Y0;
- б) X0 Z0;
- в) X200 Z200;
- г) X50 Y50.

2. Выберите тип подачи при движении инструмента от точки смены до обработки детали, включительно:

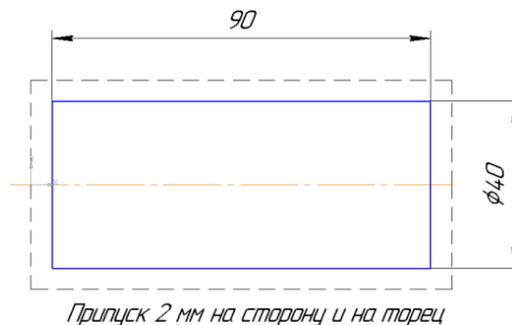
- а) G0;
- б) G1;
- в) G1 затем G2;
- г) G0 затем G1.

3. В каких единицах измерения рассчитывается подача при фрезеровании детали? Как перевести подачу из одних единиц измерения в другие?

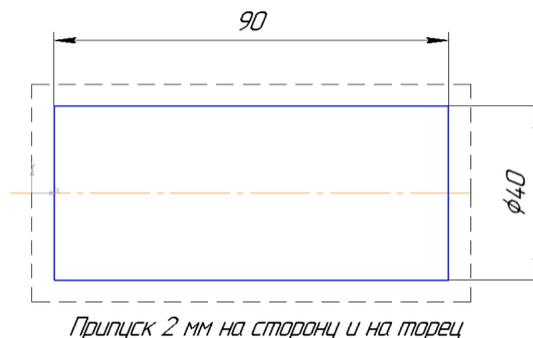
4. Назначьте местоположение рабочей системы координат, и задайте координаты смены инструмента по предложенному чертежу:



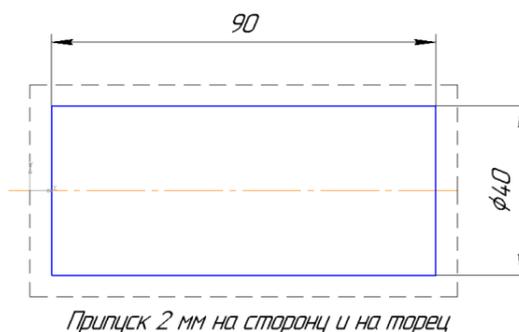
5. Запишите координаты перемещения режущего инструмента при подрезании торца заданной детали. Используйте рабочую систему координат.



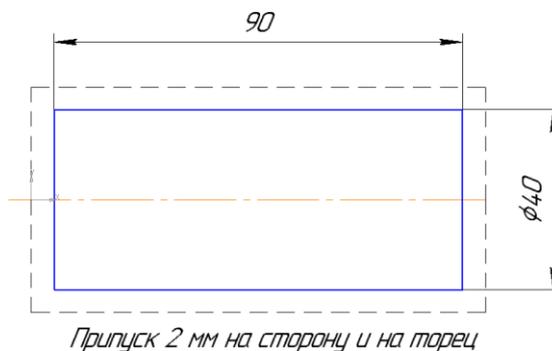
6. Напишите координаты перемещения режущего инструмента при черновом точении диаметра заданной детали. Используйте рабочую систему координат.



7. Напишите координаты перемещения режущего инструмента при чистовом точении диаметра заданной детали. Используйте рабочую систему координат.



8. Укажите подходы и отходы, с учетом рабочих и холостых подач, при обработке заданной детали. Назначьте величину подходов и отходов.



9. Какое условие характеризует рациональную обработку детали, чем и как оно обеспечивается:

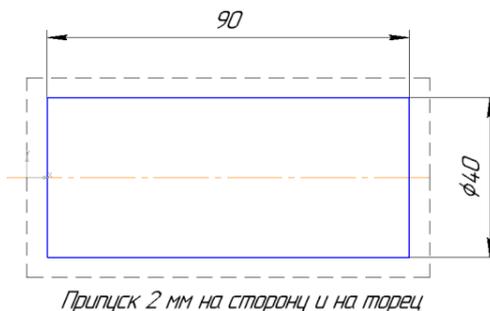
- а) постоянство частоты вращения шпинделя;
- б) вариативность подачи;
- в) постоянство скорости резания;
- г) постоянство подачи.

10. Назначьте способ врезания в закрытый объем при фрезеровании деталей.

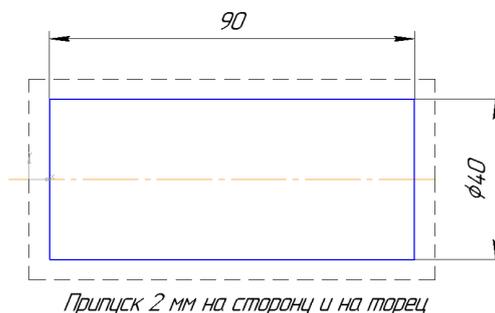
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Постройте модель детали типа «ось» и заготовки, объедините их в технологическую сборку. Назначьте систему координат.

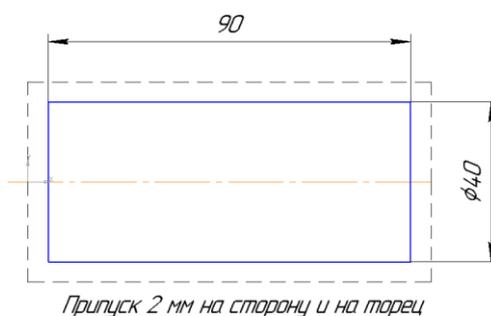
2. По построенной модели, приведенной на чертеже детали, выберите шаблон для подрезания торца резцом. Назначьте траекторию для обработки.



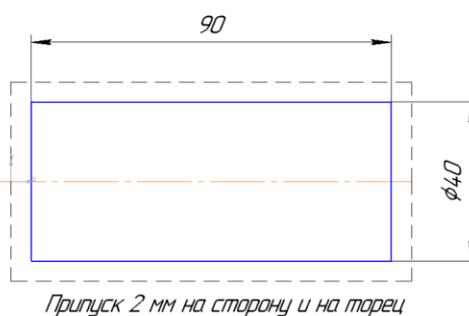
3. По построенной модели, приведенной на чертеже детали, выберите шаблон для чернового точения. Назначьте траекторию для обработки.



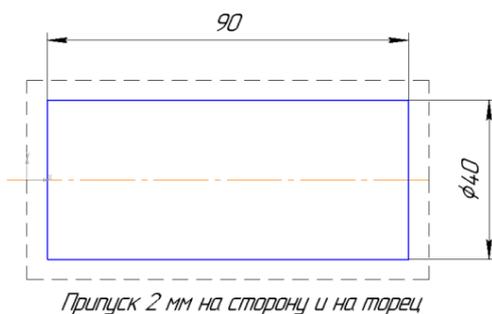
4. По построенной модели, приведенной на чертеже детали, выберите шаблон для чистового точения. Назначьте траекторию для обработки.



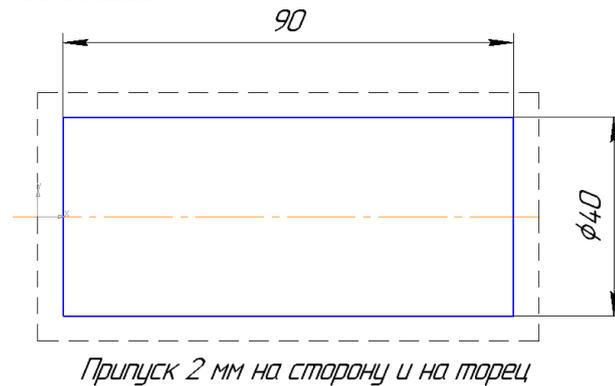
5. Для приведенной на рисунке детали, назначьте режимы резания при подрезании торца.



6. Для приведенной на рисунке детали, назначьте режимы резания при черновом точении.



7. Для приведенной на рисунке детали, назначьте режимы резания при чистовом точении.

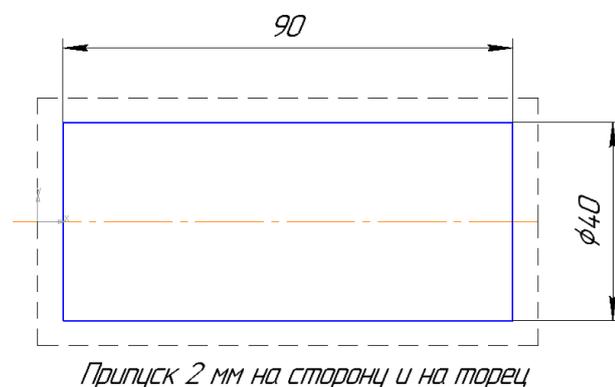


8. Как влияют на проектирование управляющей программы параметры DIAMON и DIAMOFF. Приведите пример по заданному чертежу.

9. Выберите систему координат для обработки детали при втором установе на станке.

- а) G55.
- б) G97.
- в) 500.
- г) M03.

10. Произведите настройку САПР для токарной обработки детали, установленной в противошпинделе.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие САПР
2. Режимы работы САПР
3. Виды обеспечений САПР и их характеристика
4. Классификация видов САПР
5. Понятие CAD/CAM-системы и ее соответствие САПР
6. Понятие компьютерно-интегрированной подготовки производства
7. Особенности использования различных САПР, реализуемые при оформлении технической документации.
8. Классификация САПР, сопоставление возможностей PartMaker, Siemens NX, Creo Parametric и MasterCam.

9. Совместимость и заменимость различных САПР.
10. Начало и конец работы, способы управления 2D- и 3D-изображением в различных САПР.
11. Способы координатного построения линейных примитивов в Siemens NX.
12. Способы координатного построения линейных примитивов в Creo Parametric.
13. Способы координатного построения линейных примитивов в PartMaker.
14. Способы координатного построения линейных примитивов в MasterCam.
15. Практическое использование команд редактирования в Siemens NX.
16. Практическое использование команд редактирования в Creo Parametric.
17. Практическое использование команд редактирования в PartMaker.
18. Практическое использование команд редактирования в MasterCam.
19. Практическое использование команд редактирования в AutoCAD
20. Координатные системы в САПР. Создание и изменение.
21. Задание параметров детали и заготовки в САПР Siemens NX.
22. Задание параметров детали и заготовки в САПР Creo Parametric.
23. Задание параметров детали и заготовки в САПР в PartMaker.
24. Задание параметров детали и заготовки в САПР в MasterCam.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Задание параметров детали и заготовки в САПР в СПРУТ САМ.
2. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР Siemens NX.
3. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР Creo Parametric.
4. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР в PartMaker.
5. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР в MasterCam.
6. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР Siemens NX.
7. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР Creo Parametric.
8. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР в PartMaker.
9. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР в MasterCam.
10. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в САПР Siemens NX.
11. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в САПР Creo Parametric.

12. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в САПР в PartMaker.

13. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в САПР в MasterCam.

14. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР Siemens NX.

15. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР Creo Parametric.

16. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР в PartMaker.

17. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР в MasterCam.

18. Визуализация и проверка управляющей программы в среде Siemens NX.

19. Визуализация и проверка управляющей программы в среде Creo Parametric.

20. Визуализация и проверка управляющей программы в среде Part-Maker.

21. Визуализация и проверка управляющей программы в среде MasterCam.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по заданиям, в каждом из которых содержится 2 вопроса. Правильный ответ на каждый из вопросов оценивается по 5 баллов. Наибольшее количество баллов – 10.

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 7 до 10 баллов.

Экзамен проводится по аттестационным заданиям, каждое из которых содержит вопрос, стандартную и прикладную задачи. Правильный ответ на вопрос в задании оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждой задачи оценивается 2 баллами.

Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Проектирование управляющих программ в среде Delcam PartMaker	ПК-1	Задание, опрос, зачет.
2	Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX	ПК-1	Задание, опрос, зачет.
3	Проектирование управляющих программ в среде Creo Parametric	ПК-1	Аттестационное задание: устный опрос, экзамен
4	Проектирование управляющих программ в среде MasterCAM	ПК-1	Аттестационное задание: устный опрос, экзамен
5	Верификация и оптимизация УП	ПК-1	Аттестационное задание: устный опрос, экзамен

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

Подготовка ответов на каждый теоретический вопрос при промежуточной аттестации в форме зачета осуществляется в течение 30 мин.

Экзамен проводится с использованием аттестационных заданий, выданных на бумажном носителе, и компьютера. Ответы на вопрос теоретической части дисциплины осуществляется либо на компьютере, либо на бумажном носителе.

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

Решение прикладной задачи осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения 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. Звонцов, И.Ф. [и др.]. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебник / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебренецкий. – Электрон. текстовые, граф. дан. – СПб.: Изд-во

Лань, 2017. – 588 с. – ISBN 978-5-8114-2123-7. – URL: <https://e.lanbook.com/book/89924> – (Допущено УМО).

2. AutodeskPartMaker 2017. Начало работы. Метрическая версия // www.autodesk.com

3. Гончаров, П.С. NX для конструктора-машиностроителя [Текст]: учебное пособие / П.С. Гончаров, М. Ю. Ельцов, С.Б. Коршиков. – М.: Изд-во: ДМК-Пресс, 2016.

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

Microsoft Word,

Microsoft Excel,

Internet Explorer,

PLM Siemens NX,

Creo Parametric,

AutodeskPartMaker,

MasterCam.

Материалы сайта www.ptc.com

Материалы сайта <http://mastercam-russia.ru>

Электронный каталог научной библиотеки:

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Эксперт»

Принтер 3D Mch Midi FHD

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабельМультимедиа-

проектор Sony VPL-SX125-

Ноутбук 14” ASUS K40IJ

Проектор Epson EB-X7

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерное проектирование управляющих программ для multifunctional оборудования» 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 выбора оптимальных способов программирования для создания программ управления многофункциональным оборудованием.

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

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется при выполнении практических работ и при их защите.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять 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 лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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	При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.
Курсовая работа	Перед выполнением курсовой работы студент должен: ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу, уяснить цели и

	<p>задачи задания, подготовиться и познакомиться с нормативной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным заданиям, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, разобрать самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданную курсовую работу.</p>
--	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			