

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

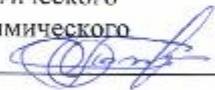
УТВЕРЖДАЮ
Директор  В.В. Григораш
«31» 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«САПР технологических процессов»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения - / Заочная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  /Демидов А.В./

Заведующий кафедрой
Конструкторско-технологического
обеспечения нефтегазохимического
машиностроения  /Попова О.И./

Руководитель ОПОП  /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение материалов по формированию информационного пространства, необходимого и достаточного для последующего проектирования технологических процессов и управляющих программ для станков с ЧПУ.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- применение системных команд прикладного программного обеспечения, необходимых для автоматизированного проектирования технологических процессов и создания управляющих программ.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «САПР технологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.11) блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

ПК-6 – умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать методы автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ
	Уметь выбирать комплекс методов, необходимых для автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ
	Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению управляющих программ
ПК-6	Знать функциональные возможности систем автоматизированного проектирования технологических процессов
	Уметь составлять технологические сборки и получать конструкторско-технологическую документацию

	Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению технологических процессов
--	--

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологических процессов» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	28	28			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	10	10			
Самостоятельная работа	148	148			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	4	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и элементы технологического процесса машиностроительного производства.	Структура технологического процесса и его основные характеристики. Исходные данные для проектирования технологического процесса в САПР. Технологическая подготовка производства. Типы и формы организации производства. Основные принципы технологического проектирования. Влияние технологического процесса на точность и качество обработанных поверхностей детали.	1	-	-	16	17

		Согласование схемы базирования и машинной системы координат.					
2	Особенности создания 3D модели. Особенности импорта/экспорта геометрических данных	Основная структура САПР. Цели и принцип создания твердотельной модели средствами САПР. Создание модели заготовки по модели детали. Принцип мастер-модели. Инструменты для решения задач параметризации. Основные САПР, их особенности и недостатки. Основные форматы для импорта/экспорта геометрических данных, их особенности и недостатки. Применение САД-систем для создания мастер-модели. Применение САД-систем для экспорта геометрических данных.	1	-	-	16	17
3	Особенности задания параметров резания в САПР. Библиотеки режимов резания и инструментов	Уровни и шаблоны резания. Параметры резания. Вспомогательные перемещения. Скорости и подачи. Траектория врезания и отвода инструмента. Возможности библиотек и их применение при проектировании технологических процессов. Параметры режимов резания инструмента, хранящиеся в библиотеке. Поиск информации в библиотеке режимов резания. Задание материала заготовки и режущей части инструмента. Критерии поиска инструмента в библиотеке. Добавление созданного инструмента в библиотеку. Структура и интерфейс САПР ТП.	2	2	4	16	24
4	Алгоритм создания технологической операции в САПР ТП	Понятие технологической операции в САПР ТП. Параметры технологической операции. Виды геометрии и методов обработки, используемые при создании операции. Локальные и глобальные системы координат. Выбор координатных осей в зависимости от металлорежущего станка. Задание основных параметров режущего инструмента. Технологический процесс и последовательность его моделирования средствами САПР ТП.	1	-	1	16	18
5	Подготовка управляющих программ в САПР ТП	Генерирование траектории перемещения режущего инструмента. 3D коррекция инструмента. Структура постпроцессора. Постпроцессирова-	1	-	1	16	18

		ние. Выбор постпроцессора в зависимости от металлорежущего станка. Самостоятельное изучение. Формообразования поверхностей на станке.					
6	Проектирование технологического процесса фрезерной и сверлильной обработки	Фрезерование плоских поверхностей. Фрезерование контура. Пятиосевая обработка сложных криволинейных плоскостей. Сверление, зенкерование, развертывание отверстий. Нарезание резьбы метчиком. Фрезерование отверстий. Плунжерное фрезерование и резьбофрезерование.	2	2	2	16	22
7	Проектирование технологического процесса токарной и токарно-фрезерной обработки	Подрезания торца. Наружная токарная обработка поверхностей вращения. Растачивание отверстий. Сверление центрального отверстия. Обработка канавок. Использование контр-шпинделя для обработки заготовки за один установ. Использование приводного инструмента. Симуляция работы станка.	2	2	2	16	22
8	Проверка управляющей программы. Основы модернизации технологического процесса	Визуализация и проверка траектории перемещения режущего инструмента. Контроль столкновений и зарезов. Моделирование заготовки в процессе обработки. Использование прогрессивных методов обработки. Методы упрощения и оптимизация модели изделия.	1	-	-	16	17
9	Упрощение модели изделия для производства. Подготовка технологической документации	Оптимизация режимных параметров обработки детали. Оптимизация вспомогательных перемещений. Ассоциативность операций. Анализ детали на технологичность. Подготовка технологической документации средствами САПР ТП. Формирование карт технологической документации, ведомостей инструментов, последовательностей операций и карт наладок. Особенности отработки управляющих программ на станках с ЧПУ.	1	-	-	20	21
<i>Итого, 7 семестр</i>			12	6	10	148	176
<i>Зачет с оценкой</i>							4
Всего			12	6	10	148	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Анализ технологичности изделия. задания параметров резания в САПР. Добавление созданного инструмента в библиотеку.
2. Постановка задачи моделирования технологического процесса средствами САПР ТП.
3. Использование библиотек для задания параметров резания и инструментов.
4. Создание и проверка управляющих программ для станков с ЧПУ в САПР ТП.
5. Подготовка технологической документации.

5.3 Перечень практических работ

1. Наладка токарного станка с ЧПУ для обработки детали.
2. Наладка фрезерного станка с ЧПУ для обработки детали.
3. Обработка детали на станке с ЧПУ по созданной УП.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре.

Примерная тематика курсового проекта:

1. «Проектирование технологического процесса обработки детали типа «Вал» с использованием систем автоматизированного проектирования»
2. «Проектирование технологического процесса обработки детали типа «Корпус» с использованием систем автоматизированного проектирования»
3. «Проектирование технологического процесса обработки детали типа «Втулка» с использованием систем автоматизированного проектирования»
4. «Проектирование технологического процесса обработки детали типа «Шестерня» с использованием систем автоматизированного проектирования»
5. «Проектирование технологического процесса обработки детали типа «Ступица» с использованием систем автоматизированного проектирования»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- по заданной детали определить маршрут ее обработки, назначить метод получения заготовки;
- построить 3Д модель детали и заготовки, произвести технологическую сборку;
- используя системы автоматизированного проектирования произвести выбор режущего инструмента и режимов резания для обработки детали
- спроектировать управляющую программу обработки детали;

- провести проверку управляющей программы и сделать постпроцессирование;
- подготовить конструкторско-технологическую документацию с использованием САПР.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Контрольные работы не предусмотрены.

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-2	Знать методы автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать комплекс методов, необходимых для автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ	Активная работа на лабораторных занятиях, выполнение стандартных задач, плана курсового проектирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению управляющих программ	Выполнение практических прикладных заданий, защита лабораторных работ, защита курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-6	Знать функциональные возможности систем автоматизированного проектирования технологических процессов	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь составлять технологические сборки и получать конструкторско-технологическую документацию	Активная работа на лабораторных занятиях, выполнение стандартных задач, плана курсового проектирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению технологических процессов	Выполнение практических прикладных заданий, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта	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 заочной формы обучения оцениваются в 7 семестре по следующей системе:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-2	Знать методы автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать комплекс методов, необходимых для автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ	Задание	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению управляющих программ	Задание	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-6	Знать функциональные возможности систем автоматизированного проектирования технологических процессов	Задание	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

Уметь составлять технологические сборки и получать конструкторско-технологическую документацию	Задание	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
Владеть навыками работы по автоматизированному проектированию и составлению технологических процессов	Задание	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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 САЕ система предназначена для
 - А. геометрического моделирования
 - Б. выполнения инженерных расчетов
 - В. моделирования технологических процессов
 - Г. оформления текстовых документов
- 2 Программа Компас предназначена для
 - А. твердотельного моделирования
 - Б. прочностного расчета
 - В. CAD и CAM технологий
 - Г. Моделирования механической обработки
- 3 Программа SprutCAM предназначена для
 - А. твердотельного моделирования
 - Б. прочностного расчета
 - В. CAD и CAE технологий
 - Г. Моделирования механической обработки
- 4 Для моделирования технологического процесса обработки детали в САПР ТП, необходима...
 - А. Твердотельная модель
 - Б. Кинематическая модель
 - В. Динамическая модель
 - Г. Силовая модель
- 5 Процесс создания твердотельной модели выполняется в
 - А. САМ системе
 - Б. САЕ системе
 - В. САD системе
 - Г. PLM системе
- 6 Правила составления и оформления чертежных документов в виртуальной среде на ЭВМ устанавливаются:
 - А. ЕСПД;
 - Б. ЕСКД;

В. ЕСТД.

Г БД

7 Основным расчетом деталей машин методом конечных элементов, является

- А. Динамический расчет
- Б. Статический расчет
- В. Кинетостатический расчет
- Г. Кинематический расчет

8 Производственный процесс это

- А. действия по изменению формы деталей
- Б. процесс изготовления деталей
- В. совокупность всех действий необходимых для изготовления деталей
- Г. ремонт изделий

9 Технологический процесс это

- А. действия по изменению формы деталей
- Б. процесс изготовления деталей
- В. совокупность всех действий необходимых для изготовления деталей
- Г. ремонт изделий

10 Внешние тела вращения обрабатывают на

- А. Горизонтально-фрезерных станках
- Б. токарных станках
- В. вертикально-сверлильных станках
- Г. плоско-шлифовальных станках

11 Основным приспособлением для крепления валов на токарных станках является

- А. тиски
- Б. патрон
- В. магнитная плита
- Г. Т-образный болт

12 Система СПИД подразумевает жесткость

- А. Инструмента
- Б. Детали
- В. Станка
- Г. Детали, станка, детали, инструмента

13 Для обработки эксцентрикового вала нужно использовать

- А. Трехкулачковый патрон
- Б. Четырехкулачковый патрон
- В. Цанговый патрон
- Г. Поводковый патрон

14 Степень подвижности токарного шпинделя равна

- А. 1
- Б. 2
- В. 3.
- Г. 4

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Провести качественный анализ детали на технологичность.
2. Провести количественный анализ детали на технологичность.
3. Составить технологический маршрут обработки детали.
4. Определить (назначить) межоперационные припуски.
5. Назначить режущий инструмент для обработки детали.
6. Назначить режимы резания на каждый переход обработки детали.
7. Определить установочное приспособление для обработки детали на каждую операцию.
8. Провести расчет силы зажима заготовки в приспособлении.
9. Определить уровни безопасных плоскостей для маневрирования.
10. Назначить зазоры для исключения столкновения инструмента с заготовкой или приспособлением.
11. Создать 3Д модель детали по заданному чертежу согласно вариантам.
12. Спроектировать 3Д модель заготовки для обработки детали.
13. Создать 3Д модель приспособления для закрепления заготовки.
14. Произвести технологическую сборку 3Д моделей детали, заготовки и приспособления.
15. Согласно техпроцессу спроектировать обработку детали в САПР Siemens NX.
16. Провести анализ созданной обработки с точки зрения наличия зарезов.
17. Провести анализ созданной обработки с точки зрения наличия недо-резов.
18. Провести анализ созданной обработки с точки зрения наличия столкновений.
19. Провести анализ созданной обработки с точки зрения времени обработки.
20. Провести оптимизацию управляющей программы по критерию время обработки.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Ось».
2. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Ось» на станке с противопинделем.
3. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Ось» на станке с барфидером.
4. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Вал» на токарно-фрезерном станке.
5. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Вал» на станке с приводной револьверной головкой.

6. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Вал» на станке с приводной револьверной головкой и противопинделем.

7. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Плита».

8. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Корпус».

9. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Корпус» с автоматизированным поворотом детали.

10. С помощью САПР NX Siemens спроектировать технологический процесс обработки детали типа «Корпус» и автоматизированный переустанов детали.

11. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Ось».

12. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Ось» на станке с противопинделем.

13. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Ось» на станке с барфидером.

14. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Вал» на токарно-фрезерном станке.

15. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Вал» на станке с приводной револьверной головкой.

16. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Вал» на станке с приводной револьверной головкой и противопинделем.

17. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Плита».

18. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Корпус».

19. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Корпус» с автоматизированным поворотом детали.

20. С помощью САПР NX Siemens спроектировать управляющую программу обработки детали типа «Корпус» и автоматизированный переустанов детали.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Структура технологического процесса
2. Структура и этапы разработки управляющих программ
3. Исходные данные для проектирования технологического процесса
4. Главная и локальная системы координат
5. Создание 3D модели изделия (детали), изготавливаемой на металлообрабатывающем станке

6. Создание модели заготовки по модели детали
7. Принцип мастер-модели
8. Уровни и шаблоны резания
9. Параметры резания
10. Вспомогательные перемещения
11. Скорости и подачи
12. Библиотека режимов резания
13. Библиотека инструментов
14. Создание операции
15. Проверка программ
16. Постпроцессирование
17. Особенности сверления отверстий произвольной ориентации
18. Создание операции нарезания резьбы метчиком
19. Фрезерование отверстий
20. Резьбофрезерование
21. Многопереходная контурная обработка
22. 3D-коррекция инструмента
23. Обработка поднутрений на 3-х осевом станке
24. Трехосевой шаблон резания
25. Фрезерование погружением
26. Инструменты технологического параметра
27. Упрощение модели для производства
28. Ассоциативность операций
29. Симуляция работы станка
30. Особенности моделирования 5-осевой непрерывной обработки

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 форме зачета с оценкой по заданиям, каждое из которых содержит 2 вопроса, стандартную и прикладную задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в задании оценивается 5 баллами, каждая задача оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
 2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
 3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
 4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.
- Критерии оценки курсового проекта:

1) «Отлично» выставляется, если работа выполнена самостоятельно, в полном объеме с соблюдением необходимых требований к оформлению и структуре.

2) «Хорошо» выставляется, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно с небольшими ошибками в оформлении работы, нарушении ее структуры.

3) «Удовлетворительно» выставляется, если творческое задание выполняется студентом при помощи преподавателя и студентов, выполнивших свое задание на «отлично». Работа выполнена с ошибками в оформлении, нарушении ее структуры.

4) «Неудовлетворительно» выставляется, если в работе показано плохое знание теоретического материала и отсутствуют необходимые умения в ее оформлении. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и элементы технологического процесса машиностроительного производства	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой
2	Особенности создания 3D модели. Особенности импорта/экспорта геометрических данных	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
3	Особенности задания параметров резания в САПР. Библиотеки режимов резания и инструментов	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
4	Алгоритм создания технологической операции в САПР ТП	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
5	Подготовка управляющих программ в САПР ТП	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
6	Проектирование технологического процесса фрезерной и сверлильной обработки	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
7	Проектирование технологического процесса токарной и токарно-фрезерной обработки	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, КП, защита
8	Проверка управляющей программы. Основы модернизации технологического процесса	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, защита
9	Упрощение модели изделия для производства. Подготовка технологической документации	ПК-2; ПК-6	Устный опрос, зачет с оценкой, защита

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

Ответы на вопросы задания, выданных на бумажном носителе готовятся в течение 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Текст]: учебник для высш. учеб. заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с.; 267 с.

2. Смоленцев, Е.В. САПР в машиностроении (CAD/CAM/CAE - системы) [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (817Кб). - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 1 файл. - 30-00. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0%20%D0%B2%20%D0%BC%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.doc&reserved=%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0%20%D0%B2%20%D0%BC%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8>

3. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 459 с. - ISBN 978-5-4486-0574-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83341.html>

Дополнительная литература:

4. Новокщенов, С.Л., Корнеев В.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Новокщенов, В.И. Корнеев; ФГБОУВПО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан.(2,7 Мб). – Воронеж: ФГБОУВПО «ВГТУ», 2015. – 81 с. – 1 диск. – Режим доступа:

<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%90%D0%9F%D0%9F%D0%92%D0%9C%D0%90%D0%A8%20%D0%A3%D0%9F.doc&reserved=%D0%90%D0%9F%D0%9F%D0%92%D0%9C%D0%90%D0%A8%20%D0%A3%D0%9F>

5. Новокщенов, С.Л. и др. САПР технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые и граф. данные (7,0 Мб) / С.Л. Новокщенов, А.В. Демидов, В.И. Корнеев. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. Новокщенов, С.Л. и др. Современные системы управления базами данных в автоматизированном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / ВГБОУ ВО «ВГТУ»; С.Л. Новокщенов, М.В. Кондратьев, В.И. Корнеев. – Электрон. текстовые и граф. данные (1,9 Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94%D0%B2%D0%90%D0%9F%20%D0%A3%D0%9F.doc&reserved=%D0%A1%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94%D0%B2%D0%90%D0%9F%20%D0%A3%D0%9F>

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

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;

ОС Windows 7 Pro;

КОМПАС 3D;

PDFCreator;

Google Chrome;

Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru) ;

SprutCAM 11 “Мастер” ;

SprutCAM 11 «Кинематическая схема 3х фрезерного станка EMCO CONCEPT MILL 55 + постпроцессор»

NX Academic Perpetual License

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Электронный каталог научной библиотеки:

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

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Портал Машиностроение

Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

инженерный портал В масштабе

Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; доска магнитно-маркерная; мультимедийный проектор; экран переносной; переносные колонки; переносной микрофон; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет; доска магнитно-маркерная поворотная; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Мастерская токарно-фрезерная с участком станков с ЧПУ, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: вертикально-фрезерный обрабатывающий центр VF-3ВНЕ; токарно-револьверный центр с ЧПУ SL-40НЕ; ноутбук; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «САПР технологических процессов» читаются лекции, выполняется курсовой проект.

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

Выполнение практических работ направлено на получение навыков наладки станка на обработку заданной детали.

Лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков использованием систем автоматизированного проектирования при проектировании технологических процессов изготовления деталей машин. 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.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения;

	<p>помечать 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.</p>
Практические занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Лабораторные работы	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение заданий, решение задач по алгоритму.</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	<p>При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и выполненные лабораторные работы. Работа студента должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	