

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Создание управляющих программ с помощью САМ-систем»**

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение

Профиль Обеспечение качественно-точных характеристик изделий в машиностроении

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 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 САПР NX.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоить навыки проектирования управляющих программ в САПР NX для токарной, фрезерной и комбинированной обработки деталей.

Получить навыки верификации и оптимизации управляющих программ.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Создание управляющих программ с помощью САМ-систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

# 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Создание управляющих программ с помощью САМ-систем» 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	<b>знать</b> методы научных исследований для решения требуемых технических задач в области программирования станков с ЧПУ, существующие методы проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования
	<b>уметь</b> использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы
	<b>владеть</b> навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ, способностью создания новых эффективных методов проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Создание управляющих программ с помощью САМ-систем» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	18	-		
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18		
<b>Самостоятельная работа</b>	81	54	27		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, эк-замен	+; 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		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	22	10	12		
В том числе:					
Лекции	6	2	4		
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4		
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4		
<b>Самостоятельная работа</b>	145	76	69		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, эк-замен	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	3D моделирование деталей	Способы создания 3D тел. Понятие эскиза, траектории и вектора действия. Булевы операции. Проектирование сложных поверхностей. Анализ построения и проверка геометрии. Автоматизация построения 3D моделей с помощью библиотек и функционала САПР на примере использования PLM NX Siemens.	6	2	2	12	22
2	Проектирование сборочных единиц.	Понятие сборочной единицы. Добавление деталей в сборку. Ограничения и привязки. Анализ зазоров и столкновений при работе механизма. Упрощение и облегчение сборочной единицы.	6	2	2	12	22
3	Проектирование управляющих программ для обработки элементарных поверхностей	Использование внутренних шаблонов в программе PLM NX Siemens для проектирования управляющих программ обработки поверхностей. Понятие контура. Точение торца и контура. Наружное точение и растачивание. Фрезерование плоскости и контура. Сверление отверстий. Фрезерование открытых и закрытых объемов материала. Назначение режущего инструмента и режимов резания.	6	4	4	15	29
4	Проектирование 5-ти координатной фрезерной обработки	Понятие «сложной» поверхности. Послойная обработка. Использование 4 и 5 осей при фрезеровании деталей, возможности и целесообразность применения. Составление управляющей программы для 4 и 5-ти координатной обработки.	6	4	4	15	29
5	Проектирование 4-ех и 5-ти координатной токарной обработки	Программируемые оси токарного станка. Возможности при использовании оси Y и поворота вокруг нее. Обработка отверстий, пазов и карманов различной формы на торце и на диаметре детали. Использование противопинделя как средства повышения производительности и расширения технологических возможностей станка.	6	4	4	15	29
6	Верификация и опти-	Проверка траектории движения инструмента с помощью программ Ver-	6	2	2	12	22

мизация УП	icut и SIMCO. Проверка G-кодов. Оптимизация режимов резания и траектории для повышения производительности обработки. Стойкость режущего инструмента при оптимизации управляющих программ.					
Итого		36	18	18	81	153
Экзамен		-	-	-	-	27
<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>180</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	3D моделирование деталей	Способы создания 3D тел. Понятие эскиза, траектории и вектора действия. Булевы операции. Проектирование сложных поверхностей. Анализ построения и проверка геометрии. Автоматизация построения 3D моделей с помощью библиотек и функционала САПР на примере использования PLM NX Siemens.	1	1	-	17	19
2	Проектирование сборочных единиц.	Понятие сборочной единицы. Добавление деталей в сборку. Ограничения и привязки. Анализ зазоров и столкновений при работе механизма. Упрощение и облегчение сборочной единицы.	1	1	2	27	31
3	Проектирование управляющих программ для обработки элементарных поверхностей	Использование внутренних шаблонов в программе PLM NX Siemens для проектирования управляющих программ обработки поверхностей. Понятие контура. Точение торца и контура. Наружное точение и растачивание. Фрезерование плоскости и контура. Сверление отверстий. Фрезерование открытых и закрытых объемов материала. Назначение режущего инструмента и режимов резания.	1	2	2	26	31
4	Проектирование 5-ти координатной фрезерной обработки	Понятие «сложной» поверхности. Послойная обработка. Использование 4 и 5 осей при фрезеровании деталей, возможности и целесообразность применения. Составление управляющей программы для 4 и 5-ти координатной обработки.	1	2	2	23	28
5	Проектирование 4-ех и 5-ти координатной токарной обработки	Программируемые оси токарного станка. Возможности при использовании оси Y и поворота вокруг нее. Обработка отверстий, пазов и карманов различной формы на торце и на диаметре детали. Использование противопинделя как средства повышения про-	1	1	2	26	30

		изводительности и расширения технологических возможностей станка.					
6	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	-	26	28
Итого			6	8	8	145	167
Зачет и экзамен			-	-	-	-	13
<b>Всего</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>145</b>	<b>180</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX
2. Проектирование управляющей программы для токарной обработки в среде Siemens NX
3. Проектирование управляющей программы для сверления отверстий в среде Siemens NX
4. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в среде Siemens NX.

### 5.3 Перечень практических работ

1. Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX
2. Проектирование управляющей программы для токарной обработки в среде Siemens NX
3. Проектирование управляющей программы для сверления отверстий в среде Siemens NX
4. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в среде Siemens NX.

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

1. Проектирование управляющих программ в среде Siemens NX, согласно заданию.
2. Проектирование управляющей программы для токарной обработки в среде Siemens NX, согласно заданию.
3. Проектирование управляющей программы для сверления отверстий в среде Siemens NX, согласно заданию.
4. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки в среде Siemens NX, согласно заданию.

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	<b>знать</b> методы научных исследований для решения требуемых технических задач в области программирования станков с ЧПУ, существующие методы проектирования управляющих программ для многофункционального 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
	<b>уметь</b> использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы	Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть</b> навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ, способностью создания новых эффективных методов проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана практических 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	<b>знать</b> методы научных исследований для решения требуемых технических задач в области программирования станков с ЧПУ, существующие методы проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования	Задание на зачет	Ответы сформулированы полно и верно, возможны недочеты	Ответы не предоставлены
	<b>уметь</b> использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы	Задание на зачет	Ответы сформулированы полно и верно, возможны недочеты	Ответы и решение задачи не выполнены
	<b>владеть</b> навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ, способностью создания новых эффективных методов проектирования управляющих программ для многофункционального 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	<b>знать</b> методы научных исследований для решения требуемых технических задач в области программирования станков с ЧПУ, существующие методы проектирования управляющих программ для мно-	Аттестационное задание	Ответы сформулированы полно и верно	Ответы сформулированы с недочетами	Ответы сформулированы с ошибками	Ответы не предоставлены

гофункционального оборудования						
<b>уметь</b> использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы	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	
<b>владеть</b> навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ, способностью создания новых эффективных методов проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования	Аттестационное задание	Ответы сформулированы полно и верно	Ответы сформулированы с недочетами	Ответы сформулированы с ошибками	Ответы не представлены	

## **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. Создайте 3D модели детали и заготовки по заданным, согласно вариантам, чертежам. Полученные модели соберите в технологическую сборку.

*Варианты:*

Номер варианта	Номер чертежа детали	Номер варианта	Номер чертежа детали
1	1	11	11
2	2	12	12
3	3	13	13
4	4	14	14
5	5	15	15
6	6	16	16
7	7	17	17
8	8	18	18
9	9	19	19
10	10	20	20

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. По заданному чертежу детали постройте ее 3D модель и создайте управляющую программу ее обработки.

*Варианты:*

Номер варианта	Номер чертежа детали	Номер варианта	Номер чертежа детали
1	1	11	11
2	2	12	12
3	3	13	13
4	4	14	14
5	5	15	15
6	6	16	16
7	7	17	17
8	8	18	18
9	9	19	19
10	10	20	20

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие САПР, история развития.
2. Понятие CAD/CAM-системы и ее назначение.
3. Классификация САПР, функциональные возможности PLM Siemens NX.
4. Совместимость и заменимость различных САПР.
5. Начало и конец работы, способы управления 2D- и 3D-изображением в PLM Siemens NX.
6. Способы координатного построения линейных примитивов в Siemens NX.
7. Практическое использование команд редактирования в Siemens NX.
8. Использование функционала PLM Siemens NX при построении эскиза.
9. Использование привязок и ограничений при построении эскиза.

10. Проектирование 3D моделей методом вытягивания.
11. Проектирование 3D моделей методом вращения.
12. Проектирование 3D моделей методом сопряжения.
13. Проектирование 3D моделей комбинированным методом.
14. Построение отверстий сложной формы.
15. Сборочный узел. Понятие сборки «сверху» и сборки «снизу».
16. Привязки и ограничения при моделировании сборочного узла.
17. Сборка с различными степенями свободы.
18. Анализ собираемости деталей в сборочный узел.
19. Детализовка сборки. Создание 2D рабочих чертежей деталей.
20. Создание конструкторско-технологической документации к узлу.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Задание параметров детали и заготовки в САПР Siemens NX.
2. Определение регионов обработки.
3. Обработка деталей в основном и субшпинделях.
4. Проектирование управляющей программы для наружной токарной обработки в САПР Siemens NX.
5. Проектирование управляющей программы для сверления и рассверливания на токарно-фрезерном обрабатывающем центре в САПР Siemens NX.
6. Проектирование управляющей программы для внутренней токарной обработки в САПР Siemens NX.
7. Проектирование управляющей программы для точения, растачивания радиальных канавок в САПР Siemens NX.
8. Проектирование управляющей программы для точения торцевых канавок в САПР Siemens NX.
9. Проектирование управляющей программы для сверления радиальных отверстий в САПР Siemens NX.
10. Проектирование управляющей программы для токарно-фрезерной обработки в САПР Siemens NX.
11. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки плоскостей в САПР Siemens NX.
12. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки контуров в САПР Siemens NX.
13. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки больших объемов материала в САПР Siemens NX.
14. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки открытых и закрытых объемов в САПР Siemens NX. Реализация способов врезания.
15. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки наклонных поверхностей в САПР Siemens NX.
16. Проектирование управляющей программы для фрезерной обработки поверхностей сложного профиля в САПР Siemens NX.
17. Чистовая обработка углов в САПР Siemens NX.

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

19. Оптимизация управляющей программы обработки детали за счет изменения режимов резания.

20. Оптимизация управляющей программы обработки детали за счет изменения режущего инструмента.

21. Оптимизация управляющей программы обработки детали за счет изменения траектории движения инструмента и шаблонов обработки.

### **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	3D моделирование деталей	ПК-1	Задание, опрос, зачет.
2	Проектирование сборочных единиц.	ПК-1	Задание, опрос, зачет.
3	Проектирование управляющих программ для обработки элементарных поверхностей	ПК-1	Задание, опрос, зачет.
4	Проектирование 5-ти координатной фрезерной обработки	ПК-1	Аттестационное задание: устный опрос, экзамен
5	Проектирование 4-ех и 5-ти координатной токарной обработки	ПК-1	Аттестационное задание: устный опрос, экзамен
6	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 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. Серебрянецкий. – 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. 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  
Материалы сайта [media.plm.automation.siemens.com](http://media.plm.automation.siemens.com)  
Электронный каталог научной библиотеки:  
<https://cchqeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Эксперт»

Принтер 3D Mch Midi FHD

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard

Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125

Ноутбук 14” ASUS K40IJ

Проектор Epson EB-X7

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Создание управляющих программ с помощью САМ-систем» 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 проектирования управляющих программ, подбора основного и вспомогательного оборудования. 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 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; 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.
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	<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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<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 усвояемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>
Курсовая работа	<p>Перед выполнением курсовой работы студент должен: ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу, уяснить цели и 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 внесе- ния измене- ний	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			