

Компонент ОПОП 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
наименование ОПОП
Б1.О.10
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

CAD-CAM системы

Разработчик (и):

Селяков И.Ю.
ФИО

доцент
должность

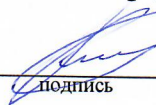
канд. техн. наук
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

протокол №4 от 23.01.2025 г.

Заведующий кафедрой


подпись

А.В. Кайченев
ФИО

Мурманск 2025

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ИД-1ОПК-1 разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, ИД-2ОПК-1 создает программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	Знать: основные принципы построения и функционирования современных систем автоматизации проектирования (САПР); основы технологии разработки САПР.	Уметь: пользоваться средами разработки и проектирования систем и средств управления; проводить анализ эффективности предлагаемых технических решений; разрабатывать принципиальные схемы и печатные платы.	Владеть: навыками анализа; конструирования и расчета схем с применением средств вычислительной техники; работы с конструкторской документацией

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

1. Примерные темы и типовые задания на расчетно-графическую работу.

1. "Разработка односторонней платы печатной датчика движения по линии (одна оптопара) в среде проектирования DIPTRACE."
2. "Разработка двусторонней платы печатной датчика движения по линии (три оптопары) в среде проектирования DIPTRACE"
3. "Разработка двусторонней платы печатной датчика температуры, влажности на базе чувствительного элемента DHT-11 в среде проектирования DIPTRACE"
4. "Разработка двусторонней платы печатной преобразователя последовательного кода в параллельный (на базе сдвигового регистра 74hc595) в среде проектирования DIPTRACE"
5. "Разработка двусторонней платы печатной преобразователя параллельного кода в последовательный (на базе сдвигового регистра 74hc165) в среде проектирования DIPTRACE"
6. "Разработка двусторонней платы печатной драйвера шаговых двигателей (на базе драйвера L298N) в среде проектирования DIPTRACE"
7. "Разработка двусторонней платы печатной драйвера шаговых двигателей (на базе драйвера L293D) в среде проектирования DIPTRACE"
- 8 "Разработка двусторонней платы печатной драйвера светодиодов (на базе микросхемы MAX7219) в среде проектирования DIPTRACE"
- 9 "Разработка двусторонней платы печатной приемника пульта ИК-управления в среде проектирования DIPTRACE"

2. Методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». Она состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка к контрольной работе содержит следующие разделы:

1. Задание. Раздел содержит копию выданного задания.
2. Введение. Раздел должен содержать анализ поставленной задачи и описание возможных способов ее решения (если таковые существуют, требуется провести сравнение и обосновать выбор одного из них).
3. Разработка принципиальной схемы. Раздел должен содержать описание элементов системы управления, схемы подключения, расчеты значений элементов системы на предельные нагрузки, и обоснование их выбора.
4. Разработка печатной платы. Раздел должен содержать рисунок печатной платы в среде DIPTRACE. Здесь же подробно описываются элементы, используемые в схеме.
5. Заключение

Список используемой литературы

Приложение А – Схема электрическая принципиальная

К пояснительной записке отдельным документом прикладываются схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, в течение семестра. В ходе дисциплины предусматриваются опорные точки, в которых происходит контроль преподавателем хода выполнения расчетно-графической работы студентами. Оформленная и подписанная к защите работа защищается в форме собеседования по существу работы и по изученному материалу дисциплины.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Билет №1

1. Системы автоматизированного проектирования. Типовая структура САПР.
 2. Основные параметры печатных плат.
-

Список вопросов к экзамену:

1. Системы автоматизированного проектирования. Типовая структура САПР.
2. САПР печатных плат. Основные задачи САПР печатных плат.
3. Конструкция DIP компонентов. Особенности создания библиотечных элементов для них.
4. Конструкция планарных компонентов SOIC. Особенности создания библиотечных элементов для них.
5. Конструкция чип-резисторов. Особенности создания библиотечных элементов для них.
6. Конструкция BGA микросхем. Особенности создания библиотечных элементов для них.
7. Конструкция танталовых конденсаторов. Особенности создания библиотечных элементов для них.
8. Конструкции разъемов, являющихся частью печатной платы. Особенности создания библиотечных элементов для них.
9. Микросхемы ПЛИС и особенности проектирования печатных плат с такими микросхемами.
10. Печатные платы. Типы печатных плат. Типовые конструкции.
11. Основные параметры печатных плат.
12. Типовая технология изготовления двусторонних печатных плат
13. Материалы для изготовления и покрытия печатных плат.
14. Типы отверстий в печатных платах, обработка контура печатной платы, учет технологии изготовления при проектировании печатной платы.
15. ЕСКД. Основные проектные документы. Правила выполнения.
16. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы, связность, изоморфизм, клики, деревья, двудольные графы.
17. Алгоритмы нахождения кратчайших деревьев в графе.
18. Алгоритм Дейкстры (нахождение кратчайшего пути в графе)
19. Алгоритм А* (нахождение кратчайшего пути в графе).
20. Алгоритм Ли (нахождение кратчайшего пути в решетчатом графе).
21. Модификации алгоритма Ли.
22. Сеточные модели дискретного рабочего поля печатной платы. Этапы трассировки проводников на печатной плате. Алгоритмы, применяемые на разных этапах трассировки.
23. Раскраска графов.
24. Сеточные, бессеточные и топологические методы трассировки.
25. Гибкая трассировка.
26. Критерии качества монтажно-коммутационного проектирования.
27. Алгоритмы размещения элементов Силовой алгоритм.
28. Алгоритмы размещения элементов. Алгоритм Гото.
29. Алгоритм линейного размещения элементов.
30. Размещение разногабаритных элементов.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания <i>(пример)</i>
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-12 <i>Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.</i>	
1.	Межплатформенный открытый формат электронных документов: а) docx б) xlsx в) pdf г) pptx д) html
2.	Программный инструмент для черчения электронных и электрических схем? а) sPlan б) Proteus в) Solidworks г) Sprint-Layout д) Компас
3.	САПР для проектирования печатных плат? а) Microsoft Visio б) Autodesk AutoCAD в) T-FLEX г) DipTrace д) Microsoft Word
4.	Какое приложение оптимально подходит для оформления пояснительной записки? а) Notepad б) WordPad в) Word г) Excel д) Acrobat
5.	Как называется программа, позволяющая просматривать веб-сайты? а) текстовый процессор б) табличный процессор

	в) графический редактор г) браузер д) почтовый клиент
6.	Какая функция используется для получения зеркального образа элемента? а) отразить б) группировать в) на передний / задний план г) масштабировать д) повернуть
7.	Изделие, состоящее из однородного по наименованию и марке материала? а) комплекс б) сборочная единица в) деталь г) комплект
8.	Схема электрическая подключения а) Э3 б) Г1 в) П2 г) Э4 д) Э5
9.	Основная надпись для первого листа текстовой документации? а) не используется б) форма 1 (55 мм) в) форма 2 (40 мм) г) форма 2а (15 мм) д) форма 2б (15 мм)
10.	Прибор световой сигнализации а) SA б) HL в) KM г) FU д) XT