

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.08.2025 10:27:11  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

## САПР устройств электроники

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |                                                               |
|-------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Формы контроля в семестрах:<br>экзамен 7<br>курсовая работа 7 |
| в том числе:            |     |                                                               |
| аудиторные занятия      | 68  |                                                               |
| самостоятельная работа  | 49  |                                                               |
| часов на контроль       | 27  |                                                               |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>7 (4.1)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 19             |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                          | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Практические                                                    | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Итого ауд.                                                      | 68             | 68  | 68    | 68  |
| Контактная работа                                               | 68             | 68  | 68    | 68  |
| Сам. работа                                                     | 49             | 49  | 49    | 49  |
| Часы на контроль                                                | 27             | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                                           | 144            | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

к.п.н., зав.каф., *Мажирин Р.Е.*

Рабочая программа

**САПР устройств электроники**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02\_25\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА.plx  
Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей  
ОПОП ВО 24.12.2024, протокол № 58

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Электропривод и автоматика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО  
НИТУ "МИСиС" 24.12.2024, протокол № 58

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Мажирин Р.Е.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цель изучения учебной дисциплины – приобретение обучающимися навыков расчета, моделирования и анализа электрических схем измерительной, информационной и преобразовательной техники с помощью средств персонального компьютера.                                                                                                                       |
| 1.2 | Задачи дисциплины: изучение моделей компонентов электронной аппаратуры и датчиков неэлектрических величин, изучение программных средств, предназначенных для автоматизированного проектирования устройств электроники, изучение основных режимов компьютерного анализа электрических схем измерительной, информационной и преобразовательной техники. |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|          |                                                                                                                       |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Блок ОП: |                                                                                                                       | Б1.В.ДВ.03 |
| 2.1      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |            |
| 2.1.1    | Производственная практика                                                                                             |            |
| 2.1.2    | Теория электропривода                                                                                                 |            |
| 2.1.3    | Силовая электроника                                                                                                   |            |
| 2.1.4    | Цифровая и аналоговая электроника                                                                                     |            |
| 2.1.5    | Электрические и электронные аппараты                                                                                  |            |
| 2.1.6    | Энергетический менеджмент                                                                                             |            |
| 2.1.7    | Электрические машины                                                                                                  |            |
| 2.1.8    | Учебная практика                                                                                                      |            |
| 2.2      | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1    | Автоматизация технологических процессов                                                                               |            |
| 2.2.2    | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов                                                  |            |
| 2.2.3    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |            |
| 2.2.4    | Преддипломная практика                                                                                                |            |
| 2.2.5    | Промышленные сети                                                                                                     |            |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

|                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>                                 |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                             |  |
| ПК-3-31 основные этапы решения задач проектирования с использованием информационных технологий                                                            |  |
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>                   |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                             |  |
| ПК-2-31 формы представления и порядок задания моделей активных и пассивных компонентов                                                                    |  |
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>                                 |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                             |  |
| ПК-3-У1 работать в системе автоматизированного проектирования;<br>задавать параметры компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными |  |
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>                   |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                             |  |
| ПК-2-У1 проводить анализ электрических схем во временной и частотной областях                                                                             |  |
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>                                 |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                           |  |
| ПК-3-В1 основными понятиями систем автоматизированного проектирования;<br>навыками анализа электронных схем                                               |  |

**ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий**

**Владеть:**

ПК-2-В1 навыками проектирования печатных плат

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций              | Литература и эл. ресурсы       | Примечание | КМ  | Выполняемые работы |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные сведения о САПР</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |       |                                                 |                                |            |     |                    |
| 1.1         | Основные понятия САПР. Состав и структура САПР. Основные определения процесса проектирования. Стадии и этапы проектирования. Цели и задачи САПР. Подходы к проектированию на основе компьютерных технологий. Моделирование в САПР. Классификация CAD\CAM\CAE-систем. Области применения современных CAD\CAM\CAE-систем. Общие сведения об интеграции CAD- и CAE-систем. CAD-ориентированный подход. CAE-ориентированный подход. CAD\CAE-ориентированный подход. /Лек/ | 7              | 8     | ПК-2-31 ПК-3-31                                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1         |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.2         | Изучение программ ANSYS,COSMOSWorks, MATLAB и др. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7              | 14    | ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1         |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.3         | Моделирование элементов микросхемной техники. Поведенческие модели. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 6     | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 2. Технологии проектирования электронных компонентов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |       |                                                 |                                |            |     |                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |                                                 |                                      |  |     |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------|--------------------------------------|--|-----|----|
| 2.1 | Технологии PDM и CALS. Системы Mathematica, Maple, Mathcad, MATLAB. Системы инженерного анализа и расчетов. Основные методы инженерных расчетов. Метод конечных элементов. САПР электрических и электронных устройств. САПР проектирования электрических схем и чертежей. САПР проектирования печатных плат. САПР теплового анализа. САПР технологической подготовки производства электронных устройств. /Лек/ | 7 | 26 | ПК-2-31 ПК-3-31                                 | Л1.1<br>Л1.2.Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
| 2.2 | САПР электрических и электронных устройств. САПР проектирования электрических схем и чертежей. САПР проектирования печатных плат. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 20 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1                 | Л1.1<br>Л1.2.Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
| 2.3 | Разработка электрических схем, топологических чертежей. Создание твердотельных моделей. Сравнительная характеристика САЕ-пакетов (ANSYS, COSMOSWorks, MATLAB и др.) /Ср/                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 16 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2.Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
|     | <b>Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                                 |                                      |  |     |    |
| 3.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 9  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2.Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 |  | КМ1 |    |
| 3.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 18 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2.Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 |  |     | Р1 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|

|     |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ1 | Экзамен | ПК-3-31;ПК-2-31 | <p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Основные понятия САПР.</li> <li>2) Состав и структура САПР.</li> <li>3) Основные определения процесса проектирования.</li> <li>4) Стадии и этапы проектирования.</li> <li>5) Цели и задачи САПР.</li> <li>6) Подходы к проектированию на основе компьютерных технологий.</li> <li>7) Моделирование в САПР.</li> <li>8) Классификация CAD\CAM\CAE-систем.</li> <li>9) Области применения современных CAD\CAM\CAE-систем.</li> <li>10) Общие сведения об интеграции CAD- и CAE-систем.</li> <li>11) CAD-ориентированный подход.</li> <li>12) CAE-ориентированный подход.</li> <li>13) CAD\CAE-ориентированный подход.</li> <li>14) Технологии PDM и CALS.</li> <li>15) Системы Mathematica, Maple, Mathcad, MATLAB.</li> <li>16) Системы инженерного анализа и расчетов.</li> <li>17) Основные методы инженерных расчетов.</li> <li>18) Метод конечных элементов. САПР электрических и электронных устройств.</li> <li>19) САПР проектирования электрических схем и чертежей.</li> <li>20) САПР проектирования печатных плат.</li> <li>21) САПР теплового анализа.</li> <li>22) САПР технологической подготовки производства электронных устройств.</li> </ol> |
|-----|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1         | РГР             | ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1    | <p>Тема курсовой работы "Проектирование электронного блока".</p> <p>Расчетная часть курсовой работы включает в себя разработку следующих разделов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Описание электронного блока</li> <li>2) Разработка структурной схемы блока</li> <li>3) Моделирование работы электронного блока</li> </ol> <p>Текущий контроль за выполнения РГР осуществляется преподавателем путем проверки разделов в соответствии с планом выполнения.</p> |

## 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

### Компьютерное тестирование

Как расшифровывается аббревиатура САПР?  
 система автоматизирования проекторов  
 системы автоматизированного проектирования  
 система автоматического построение рельефа  
 система автоматического проектирования

САПР это  
 автоматизированная система управления производством  
 автоматизированная система управления предприятием  
 автоматизированная система управления технологическим оборудованием  
 организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи  
 инженерные расчеты и проектирование 3D моделей  
 проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки  
 проектирования 3D моделей и чертежей изделия  
 конструирования изделий и разработка управляющих программ

Самая популярная в мире САПР?  
 FreeCad  
 ArchiCad  
 AutoCad  
 IndorCad

Что такое проектирование?

это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта  
это готовый материал, который необходим для построения в заданных условиях еще не существующего объекта  
совокупность проектных документов в соответствии с установленным перечнем, в котором представлен результат проектирования  
процесс описания определенного объекта

Какие графические примитивы используются в AutoCAD?

точка, отрезок, окружность, дуга, текст, полилиния  
точка, полилиния, полигон, окружность  
точка, линия, ломаная линия, полигон, полилиния, окружность, дуга, текст  
Кривая Безье, бета-сплайн

Для чего служит прикладное программное обеспечение?

планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ  
реализация алгоритмов управления объектом  
планирования и организации алгоритмов управления объектом

Тождественная декомпозиция это операция, в результате которой...

любая система превращается в саму себя  
средства декомпозиции тождественны  
система тождественна

Расчлененная система – это...

система, для которой существуют средства программирования  
система, разделенная на подсистемы  
система, для которой существуют средства декомпозиции

Что понимается под программным обеспечением?

соответствующим образом организованный набор программ и данных  
набор специальных программ для работы САПР  
набор специальных программ для моделирования

Параллельная коррекция системы управления позволяет...

обеспечить введение интегралов и производных от сигналов ошибки  
осуществить интегральные законы регулирования  
скорректировать АЧХ системы

Модульность структуры состоит

в построении модулей по иерархии  
на принципе вложенности с вертикальным управлением  
в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку

Что понимают под синтезом структуры АСУ?

процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле  
процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом  
процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ

Результаты имитационного моделирования...

носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования  
являются неточными и требуют тщательного анализа  
являются источником информации для построения реального объекта

Структурное подразделение систем осуществляется...

по правилам моделирования  
по правилам разбиения  
по правилам классификации

Какими могут быть средства декомпозиции?

имитационными  
материальными и абстрактными  
реальными и нереальными

Как еще иногда называют имитационное моделирование?

методом реального моделирования  
методом машинного эксперимента  
методом статистического моделирования

Чему при проектировании систем управления уделяется большое внимание?  
сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами  
быстродействию и надежности  
массогабаритным показателям и мощности

За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?  
за счет соответствия физического реального явления и модели  
за счет равенства значений критериев подобности  
за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными

Для чего производится коррекция системы управления?  
для обеспечения заданных показателей качества процесса управления  
для увеличения производительности системы  
для управления объектом по определенному закону

Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?  
процесс имитации с получением необходимых данных  
практическое применение модели и результатов моделирования  
построение выводов по данным, полученным путем имитации

Из чего состоит программное обеспечение систем управления?  
из системного и прикладного программного обеспечения  
из системного и информационного программного обеспечения  
из математического и прикладного программного обеспечения

На чем основано процедурное программирование?  
на применении универсальных модулей  
на применении унифицированных процедур  
на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу

Что понимают под структурой АСУ?  
организованную совокупность ее элементов  
совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ  
взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле

Что осуществляется на этапе подготовки данных?  
описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ  
определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности  
происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме

Если неизменяемая часть системы содержит слабо демпфированные или консервативные звенья, то могут быть  
использованы корректирующие устройства, создающие...  
отрицательный фазовый сдвиг без изменения амплитудной характеристики  
изменение амплитудной характеристики  
опережение по фазе

Для чего служит системное программное обеспечение?  
для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ  
для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ  
для реализации алгоритмов управления объектом

При математическом моделировании в качестве объекта моделирования выступают...  
графики переходного процесса, описывающие объект по уравнениям  
исходные уравнения, представляющие математическую модель объекта  
процессы, протекающие в математической модели

Что осуществляется на этапе экспериментирования?  
построение выводов по данным, полученным путем имитации  
практическое применение модели и результатов моделирования  
процесс имитации с получением необходимых данных

При проектировании систем управления решающее значение имеет...  
массогабаритные показатели и мощность  
рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем  
результат математического моделирования этих систем

Что такое классификация?

разбиение некоторой совокупности объекта на классы по наиболее существенным признакам  
разбиение объектов на классы  
деление автоматических систем на классы

Что такое физическое моделирование?

метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях  
метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии  
метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии

Лингвистическое обеспечение это

асовокупность технических средств, используемых в автоматизированного проектировании  
проблемно-ориентированные языки, предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования  
комплекс регламентирующих документов касаются организационной структуры подразделений, эксплуатирующих САПР  
набор документов, регламентирующих эксплуатацию САПР

Снижение себестоимости проектирования обеспечивается за счет

специализированные рабочие места  
параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро  
автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов  
вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР

a. предпроектного обследования  
b. технического задания  
+ c. технического предложения  
d. эскизного проекта

Представление характеризуется

целеустремленностью, целостность и членимостью, иерархичностью, многоаспектностью и развитием  
разделением системы на части и последующим их раздельным исследованием  
описанием системы, выполненное в каком-то аспекте  
совокупностью устойчивых связей между элементами системы

Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи  
характеризует ее приспособленность к изменениям  
характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач  
отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

характеризует ее приспособленность к изменениям  
отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации  
характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач  
учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования

выходные  
внешние  
внутренние  
технологические

CAD системы решают задачи

конструкторского проектирования  
технологического проектирования  
управления инженерными данными  
инженерных расчетов

На стадии рабочего проекта проводится

изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР  
создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов  
разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются  
осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы

в описании свойств каждой поверхности детали  
в таблицах данных инструментов и приспособлений  
в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания собственных

библиотек элементов конструкции  
в таблицах физико-механических свойств материалов

На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации  
ввод в эксплуатацию  
создание нестандартных компонентов  
технического проекта  
рабочего проекта

Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ  
испытания и ввод в действие  
эскизный и технический проекты  
предпроектных исследований и технического задания  
стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

Комплексные САПР  
ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирования  
состоят из совокупности различных подсистем  
ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается  
большой объем данных  
это автономно используемые программно-методические комплексы

Повышение качества проектирования обеспечивается за счет  
параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро  
автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления  
документов  
специализированные рабочие места  
вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

Сложные технические системы характеризуются следующими качествами  
совокупность устойчивых связей между элементами системы  
разделение системы на части и последующим их раздельным исследованием  
целеустремленностью, целостность и членимость, иерархичностью, многоаспективность и развитием  
описание системы, выполненное в каком-то аспекте

Группа признаков качества выполнения основных функций САПР  
отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации  
характеризует ее приспособленность к изменениям  
характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач  
+ d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

На стадии технического проекта выполняется  
изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР  
создается подробная рабочая к документации по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов  
осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию  
разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

Какая из указанных систем предназначена для управления инженерными данными  
Вертикаль  
Компас-менеджер  
Cosmos  
SolidWorks

В каких данных негеометричного характера требуют САПР системы  
в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания собственных  
библиотек элементов конструкции  
в таблицах физико-механических свойств материалов  
в таблицах данных инструментов и приспособлений  
в описании свойств каждой поверхности детали

При управлении инженерными данными  
расчеты на прочность  
проектирования 3D моделей и чертежей изделия  
проектирования технологических процессов и управляющих программ  
управления документооборотом

Свойство сложной системы целеустремленность определяет

различные группы свойств системы  
целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов  
цели, для которой создается система  
способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла

Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию  
структурный подход  
технологический подход  
объектно-ориентированный подход  
блочно-иерархический подход

В чем суть принципа развития при создании САПР  
обеспечивает совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом  
обеспечивает целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования  
ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР  
обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

Какие примитивы относятся к простым?  
полилиния, мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка  
точка, отрезок, круг (окружность), дуга, прямая, луч, эллипс, сплайн, текст.  
рисунки, графити, графика  
полоса, фигура

Какие примитивы относятся к сложным?  
полилиния, мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка и т.д.  
точка, отрезок, круг (окружность), дуга, прямая, луч, эллипс, сплайн, текст  
рисунки, графити, графика  
полоса, фигура

Какие примитивы относятся к редким?  
точка, отрезок, круг (окружность), дуга, прямая, луч, эллипс, сплайн, текст  
полилиния, мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка и т.д.  
рисунки, графити, графика  
полоса, фигура

Что такое Мультилиния?  
это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов  
это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий.  
количество линий, входящих в мультилинию, составляет от 2 до 16  
это бесконечные в обе стороны линии  
это множество соединенных полос

Группы точек это?  
это именованные наборы точек, которые можно выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа  
это не именованные точки, которые можно выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа  
это точки, которые нельзя выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа  
это объект, сформированный из точек

Что такое эллипс?  
это примитив, являющийся частью окружности  
это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов  
это геометрическое место точек, сумма расстояний до которых от двух фиксированных точек (фокусов) постоянна  
это сжатая окружность

Что такое сплайн?  
это линия, которая проходит через заданные точки и может удовлетворять условиям касания в начальной, конечной или обеих точках  
это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов  
это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий  
это сложный примитив, состоящий из множества плавных линий

На какой платформе работает Autodesk Land Desktop?  
AutoCad

ADEM  
ArchiCad  
NanoCAD

Какие растровые форматы поддерживает Autodesk Map?

BMP, GeoSpot, G4, TARGA, JFIF, GIF

BMP, JPG, HTML, GIF

BMP, WMA, TARGA, PCS

Grids, Форматы файлов BIL/BIP/BSQ

Что называют автоматизированным проектированием?

процесс проектирования осуществляется человеком

проектирование, при котором происходит взаимодействие человека и эвм.

проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется без участия человека

-проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется дистанционно

Что такое структурная линия?

линия, которая используется для задания точек трассы

линия триангуляции

линия, которая используется как разделяющая элементы поверхности

линия равных высот

Что такое условная отметка?

отметка точки над уровнем Балтийского моря

абсолютная высота точки

произвольная отметка базовой точки

существующая отметка точки

Что такое осевая линия?

линия, направленная вдоль оси x

базовая продольная линия трассы

поперечная линия трассы

линия, направленная вдоль оси y

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Оценка курсовой работы является комплексной. При этом учитываются следующие факторы: актуальность выбранной темы; логичность методики расчета; свободное владение методикой расчета; культура оформления пояснительной записки; самостоятельность выводов. Все это суммируется в итоговую оценку.

Оценка результатов защиты курсового проекта осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» выставляется, когда работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы; свободно оперирует расчетными данными; легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы обучающийся показывает знания вопросов темы; без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда работа содержит расчетную базу, характеризуется наличием отдельных ошибок в расчетах. При защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда работа не содержит расчетную базу, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, имеет значительные ошибки в расчетах. При защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

Прохождение контрольного мероприятия по защите курсовой работы считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче экзамена считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно». При поведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«отлично»: получение от 70 до 100 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«хорошо»: получение от 51 до 69 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«удовлетворительно»: получение от 31 до 50 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«неудовлетворительно»: получение ниже 30 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                           | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                         |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Норенков И.П.       | Основы автоматизированного проектирования                                          |            | Москва: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002,                                                                                                                                                  |
| Л1.2 | Левицкий А.А.       | Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР: учебное пособие |            | Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229317">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229317</a> |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                                      | Заглавие    | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин | Основы САПР |            | Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424</a> |

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                         | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.2 | Кисель Н.Н.         | Основы компьютерного проектирования РЭС САПР СВЧ                 |            | Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493063">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493063</a> |
| Л2.3 | Гаврилов С.В.       | Методы анализа логических корреляций для САПР цифровых КМОП СБИС |            | Москва : РИЦ "Техносфера", 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135400">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135400</a>                                |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |            |                                                                     |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------|
| Э1 | LMS MOODLE | <a href="http://moodle-nf.misis.ru/">http://moodle-nf.misis.ru/</a> |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------|

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| П.1 | Solidworks Education Edition                                   |
| П.2 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |
| П.3 | Microsoft Teams                                                |
| П.4 | MATLAB & Simulink                                              |
| П.5 | Micro-Cap 10 Evaluation                                        |
| П.6 | Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual                    |
| П.7 | SimInTech                                                      |
| П.8 | Scilab                                                         |

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| И.1 | <a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> - единое окно доступа к образовательным ресурсам; |
| И.2 | <a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a> - подробные авторские руководства по продуктам MathWork           |

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение                                                                                                                 | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 139  | Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся | Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.