

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ФРТЭ
В.А. Небольсин /
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Компьютерные технологии в приборостроении»

Направление подготовки (специальность) 12.03.01 «Приборостроение»

Профиль (специализация) «Приборостроение»

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы  /Самодуров А.С./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры  /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП  / Турецкий А.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовка квалифицированного пользователя, умеющего использовать математические и моделирующие программы общего назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение представления об ЭВМ, операционной системе, файлах, защите компьютера от вирусов, языках программирования и сетевых технологиях;
- овладение принципами работы с основными математическими и моделирующими программами общего назначения;
- приобретение навыков работы с вычислительными системами в интерактивном и пакетном режимах;
- формирование представления о принципах организации и алгоритмах функционирования операционных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в приборостроении» относится к дисциплинам вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать: специальные математические программы; основы алгоритмизации математических задач.
	Уметь: использовать основные возможности операционной системы Windows; анализировать результаты расчета на ЭВМ; работать с пакетом Microsoft Office, MathCAD
	Владеть: работой со справочной литературой; работой пользователя ЭВМ; представлять возможности математических и моделирующих программ общего назначения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	90	90			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	90	90			
Часы на контроль	36	36			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой					
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость	час	216	216		
	зач. ед.	6	6		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	20	20			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	187	187			
Часы на контроль	9	9			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой					
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость	час	216	216		
	зач. ед.	6	6		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.	Введение. Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Операционные системы. Общие моменты ОС Windows. Компьютерные сети и их безопасность. Защита от сетевых атак. Современные механизмы и средства защиты корпоративных сетей. Механизмы реализации атак в сетях на базе TCP/IP.	7	3	7	18	35
2	Языки программирования высокого уровня	Краткие исторические сведения. Классификация языков программирования. Объектно-ориентированное программирование.	7	3	7	18	35
3	Работа с системой «MathCAD»	Основные возможности системы «MathCAD». Решение систем уравнений с помощью блока Given-Find. Основные стандартные функции MathCAD. Элементы программирования в MathCAD. Функции и графики функций в MathCAD.	8	6	8	18	40
4	Изучение системы «КОМПАС»	Основные возможности системы «КОМПАС». Совместная работа КОМПАС с другими системами САД. Выпуск конструкторской документации. 2-D проектирование и конструирование.	7	3	7	18	35
5	Работа с системой «КОМПАС»	Работа в режиме «Сечение». Работа в режиме «Деталь». Техника создания базовых элементов. Техника создания базовых элементов.	7	3	7	18	35
Итого			36	18	36	90	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.	Введение. Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Операционные системы. Общие моменты ОС Windows. Компьютерные сети и их безопасность. Защита от сетевых атак. Современные механизмы и средства защиты корпоративных сетей. Механизмы реализации атак в сетях на базе TCP/IP.	1		1	37	39
2	Языки программирования высокого уровня	Краткие исторические сведения. Классификация языков программирования. Объектно-ориентированное программирование.	2	1	2	37	42
3	Работа с системой «MathCAD»	Основные возможности системы «MathCAD». Решение систем уравнений с помощью блока Given-Find. Основные стандартные функции MathCAD. Элементы программирования в MathCAD. Функции и графики функций в MathCAD.	2	1	2	39	44
4	Изучение системы «КОМПАС»	Основные возможности системы «КОМПАС». Совместная работа КОМПАС с другими системами САД. Выпуск конструкторской документации. 2-D проектирование и конструирование.	1	1	1	37	40
5	Работа с системой «КОМПАС»	Работа в режиме «Сечение». Работа в режиме «Деталь». Техника создания базовых элементов. Техника создания базовых элементов.	2	1	2	37	42
Итого			8	4	8	187	207

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Решение инженерных задач с помощью языков программирования высокого уровня
2. Получение инженерных расчетов в системе «MathCAD»
3. Работа с основными режимами в системе «КОМПАС»
4. Составление конструкторской документации и создание моделей деталей в системе «КОМПАС»

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 (6) семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Обработка экспериментальных данных».

Темой курсового проекта может являться обработка фазовых зависимостей с элементов антенной решетки с целью получения оценки направления прихода электромагнитной волны и погрешности его сопровождающей, по сути обработка сигнала с датчиков.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. Рассчитать зависимости угла прихода электромагнитной волны для выбранного варианта азимутального угла F_T () град., при изменении угла места $T_R = -90 \dots 90$ град. с шагом $\Delta T_R = 15$ град. Зависимости рассчитать для двух случаев: с носителем и без носителя.
2. Провести:
 - расчет абсолютных погрешностей для двух случаев (с носителем и без носителя);
 - расчет СКО при усреднении по:
 - всем углам прихода волны (всем T_R);
 - по всем частотам от 0 до 2 ГГц.
3. Построить сравнительные диаграммы направленности в полярной системе координат для двух случаев (с носителем и без носителя) и трех частот $f = 450, 900, 1800$ МГц.

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

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы.

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-5	Знать: специальные математические программы; основы алгоритмизации математических задач.	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: использовать основные возможности операционной системы Windows; анализировать результаты расчета на ЭВМ; работать с пакетом Microsoft Office, MathCAD	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: работой со справочной литературой; работой пользователя ЭВМ; представлять возможности математических и моделирующих программ общего назначения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	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 оцениваются в 3 или 6 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл

ПК-1	Знать: специальные математические программы; основы алгоритмизации математических задач.	Экзамен	если выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "хорошо".	если не выполнены требования на оценку "удовлетворительно".
	Уметь: использовать основные возможности операционной системы Windows; анализировать результаты расчета на ЭВМ; работать с пакетом Microsoft Office, MathCAD	Экзамен	если выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "хорошо".	если не выполнены требования на оценку "удовлетворительно".
	Владеть: работой со справочной литературой; работой пользователя ЭВМ; представлять возможности математических и моделирующих программ общего назначения.	Экзамен	если выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "хорошо".	если не выполнены требования на оценку "удовлетворительно".

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	<p>Функция <code>runif()</code> создает вектор случайных чисел, каждое из которых имеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. нормальное распределение б. логнормальное распределение в. экспоненциальное распределение г. равномерное распределение
2	<p>Для ввода производной функции необходимо использовать</p> <ul style="list-style-type: none"> а. Evaluation б. Calculus в. Calculator

	г. Boolean
3	<p>Максимальное значение функции при условии равно</p> <p>а. 60 б. 40 в. 70 г. 50</p>
4	<p>Тип графика Patch Plot функции двух переменных – это</p> <p>а. векторное поле б. гистограмма, отображающая только верхние грани столбиков в. контурный график трехмерной поверхности г. график в полярных координатах</p>
5	<p>Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $m=10$, $\sigma=3$, вероятность принять значение больше 5 рассчитывается по функции:</p> <p>а. $1 - \text{pnorm}(5,m,d)$ б. $1 - \text{rnorm}(5,m,d)$ в. $-\text{pnorm}(5,m,d)$ г. $\text{dnorm}(5,m,d)$</p>
6	<p>Функции для генерации последовательности случайных величин находятся в категории:</p> <p>а. Statistics. б. Random numbers; в. Probability distribution; г. Probability density</p>
7	<p>Случайная величина X распределена по закону Фишера со степенями свободы $d1=5$, $d2=60$, дисперсия равна:</p> <p>а. 0.48 б. 1.08 в. 0.68 г. 0.28</p>
8	<p>Стартовое значение для генератора псевдослучайных чисел задается командой меню Tools/ :</p> <p>а. Debug б. Worksheet Options в. Calculate г. Optimize</p>
9	<p>Решение системы уравнений с помощью блока given find дает решение:</p> <p>а. приближенное б. максимальное в. точное г. минимальное</p>
10	<p>10. Случайная величина X распределена по закону Фишера со степенями свободы $d1=5$, $d2=60$, математическое ожидание равно:</p>

	а. 3.11 б. 1.03 в. 2.11 г. 5.11
--	--

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Для выполнения операции разложение по степеням переменной необходимо выбрать ключевое слово а. Simplify б. Collect в. Expand г. Factor
2	12.Какое значение имеет переменная ORIGIN, если первый элемент матрицы : а. -1 б. 11 в. 0 г. 1
3	При численном нахождении корней полинома n степени с помощью функции Polyroots(): аргументом функции является а. вектор коэффициентов длиной n-1 б. начальное приближение в. вектор коэффициентов длиной n г. вектор коэффициентов длиной n+1
4	Задачи оптимизации решаются методами : а. математического анализа б. линейного программирования в. решения дифференциальных уравнений г. математической статистики
5	Функции для расчета функции распределения случайных величин находятся в категории: а. Probaility distribution; б. Statistics в. Random numbers г. Probability density
6	Функция rt() создает вектор случайных чисел, каждое из которых имеет а. распределение Стьюдента б. равномерное распределение в. экспоненциальное распределение г. нормальное распределение
7	При символьном решении уравнений с заданной точностью используется команда а. solver+float б. solver+ assume

	<p>в. Format Result г. solver+subtitute</p>
8	<p>Для изменения масштаба части графика на плоскости можно использовать команду</p> <p>а. (Правильный ответ) Format/Graph/Zoom б. Format/Graph/Trace в. Format/Properties г. View/Zoom</p>
9	<p>Случайная величина X распределена по равномерному закону на отрезке $a=20$ $b=40$, вероятность принять значение в промежутке от 24 до 32 рассчитывается по функции:</p> <p>а. $\int_{24}^{32} \frac{1}{b-a} dx$ б. $\text{runif}(32,a,b) - \text{runif}(24,a,b)$ в. $\text{runif}(37-24, a,b)$ г. $(32,a,b) - \text{runif}(24,a,b)$</p>
10	<p>Какое значение принимает логарифмическая функция правдоподобия при найденной оценке параметра того или иного вероятностного распределения случайных величин?</p> <p>а. минимальное б. максимальное в. среднее значение г. нулевое значение</p>

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	<p>Что необходимо рассчитывать для определения площади эллипса методом Монте - Карло?</p> <p>а. периметр квадрата, в который вписывается данный эллипса б. площадь треугольника, который вписывается в данный эллипс в. площадь прямоугольника, в который вписывается данный эллипс г. периметр круга, в который вписывается данный эллипс</p>
2	<p>Для чего применяется метод максимального правдоподобия?</p> <p>а. для ковариационной оценки параметров вероятностных распределений б. для интервальной оценки параметров вероятностных распределений в. для дисперсионной оценки параметров вероятностных распределений г. для точечной оценки параметров вероятностных распределений</p>
3	<p>Чему равно математическое ожидание равномерно распределенных случайных величин из интервала от нуля до единицы?</p> <p>а. 1 б. 0 в. 1/4 г. 1/3 д. 1/2</p>

4	<p>Чему равен параметр функции распределения экспоненциально распределенных случайных величин, если их математическое ожидание равно двум?</p> <p>а. 1 б. 4/2 в. 3/2 г. 1/2</p>
5	<p>Какая функция системы MATLAB применяется для определения влияния факторов на изучаемую величину в двухфакторном дисперсионном анализе?</p> <p>а. finv б. find в. factor г. feval</p>
6	<p>Каковы составляющие градиента при использовании линейной регрессионной модели в каждой точке факторного пространства?</p> <p>а. кодированные значения факторов в каждой точке факторного пространства б. числовые значения функции отклика для кодированных факторов в. числовые значения функции отклика в каждой точке факторного пространства г. значения уровней факторов д. числовые коэффициенты регрессионной модели в каждой точке факторного пространства</p>
7	<p>Какая функция системы MATLAB может быть использована для определения оценки вектора параметров линейной модели наблюдений неполного ранга?</p> <p>а. exp б. eye в. step г. find д. eig</p>
8	<p>В каком случае логарифмическая функция правдоподобия будет иметь максимум?</p> <p>а. если в точке экстремума вторая производная функции будет отрицательной б. если вблизи экстремума все значения функции будут меньше, чем в точке экстремума в. если вблизи точки экстремума все значения функции будут больше, чем в точке экстремума г. если в точке экстремума вторая производная функции будет положительной</p>
9	<p>С помощью какой функции системы MATLAB осуществляется переход от матрицы коэффициентов дискретной системы управления к матрице коэффициентов непрерывной системы?</p> <p>а. loglog б. lcm в. logm г. log</p>
10	<p>Сколько специальных свойств имеет матрица Мура — Пенроуза?</p> <p>а. одно б. два</p>

в. четыре г. три д. пять

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1 Чтение и запись структурированных данных. Чтение и запись неструктурированных данных.
- 2 Добавление данных в файл. Управление записью данных в Mathcad. Чтение и запись файлов в других каталогах.
- 3 Создание вектора или матрицы. Отображение вектора или матрицы. Изменение размеров массива. Извлечение элементов, строк и столбцов.
- 4 Векторные и матричные функции. $\text{augment}(A,B)$ $\text{stack}(A,B)$ $\text{max}(A)$.
- 5 Векторные и матричные операторы. Верхний индекс, нижний индекс, модуль, транспонирование.
- 6 Графики в полярных координатах.
- 7 Графики в декартовых координатах.
- 8 Линейная интерполяция.
- 9 Кубическая сплайн-интерполяция.
- 10 Условные операторы.
- 11 Операторы цикла.
- 12 Редактирование выражений.
- 13 Управление вычислениями.
- 14 Многократные вычисления и циклы.
- 15 Имена функций и переменных. Определение переменных. Определение функций. Вычисление выражения.
- 16 Работа с комплексными числами.
- 17 Арифметические операторы. Суммирование по дискретному аргументу.
- 18 Встроенные функции. Экспонента. Тригонометрические функции.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса.

1. Оценка «**Неудовлетворительно**» ставится в случае, если студент продемонстрировал:
 - отсутствие знаний значительной части программного материала;
 - неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, существенные и грубые ошибки в ответах на остальные вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов;

-неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в использовании математического аппарата.

2. Оценка «**Удовлетворительно**» ставится в случае, если студент продемонстрировал:

-знание основного материала учебной дисциплины без частных особенностей и основных положений смежных дисциплин;

-правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;

-умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченное использование математического аппарата;

-слабые навыки, необходимые для решения практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.

3. Оценка «**Хорошо**» ставится в случае, если студент продемонстрировал:

-достаточно полные и твердые знания всего программного материала учебной дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, достаточно полные знания основных положений смежных дисциплин;

-последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, свободное устранение замечаний в недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов;

-умение самостоятельно анализировать изучаемые явления и процессы, применять основные теоретические положения и математический аппарат к решению практических задач;

-достаточно твердые навыки и умения, обеспечивающие решение практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.

4. Оценка «**Отлично**» ставится, если студент продемонстрировал:

-глубокие и твердые знания всего программного материала учебной дисциплины, глубокое понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твердые знания основных положений смежных дисциплин;

-четкие, лаконичные, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы;

-умение самостоятельно анализировать и прогнозировать рассматриваемые явления и процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, использовать математический аппарат и применять теоретические положения к решению практических задач, делать правильные выводы из полученных результатов;

-твердые навыки, обеспечивающие решение практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Предмет и за-	ПК-5	Тест, экзамен,

	дачи дисциплины.		устный опрос, КР
2	Языки программирования высокого уровня	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос, КР
3	Работа с системой «MathCAD»	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос, КР
4	Изучение системы «КОМПАС»	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос, КР
5	Работа с системой «КОМПАС»	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос, КР

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

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

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Франка С.** С++ : Учебный курс / П.Франка. - СПб. : Питер, 2001. - 528 с. : ил. - (Учебный курс).
2. **Карпов Б.** С++ : Специальный справочник / Б. Карпов, Т. Баранова. - СПб. : Питер, 2001. - 480 с. : ил.
3. **Кузнецов М.В.** С++. Мастер-класс в задачах и примерах. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 480 с. : ил.

4. **Голуб А.И.** С&С++.Правила программирования / Под ред.В.Костенко. - М. : БИНОМ, 1996. - 272 с.
5. MathCAD 8/2000 : Специальный справочник / В.Дьяконов. - СПб. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.
6. **Очков В.Ф.** Mathcad PLUS 6.0 для студентов и инженеров. - М. : Компьютер пресс, 1996. - 238 с. : ил.
7. **Дьяконов В.** Mathcad 2000 : Учебный курс. - М. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.
8. **Компас- 3D 5.X для Windows TM** : Руководство пользователя. - М. : АСКОН, 2000. - 194 с.
9. **Компас-график 5.X. для Windows** : Практ. руководство. Ч.1 : Самый простой способ освоить Компас-График!150 упражнений,заданий и самостоятельных работ. - : АСКОН, 2000. - 601 с. : ил.
10. **Компас-график 5.X для Windows** : Практ. руководство . Ч.2 : Оптимальная настройка системы.Создание первого чертежа.Сборки и детализировки.Проектирование спецификации. - : АСКОН, 2000. - 427 с.

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, программный комплекс «Компас 3D LT», расчетная программа MathCAD, компилятор Си.

Современная профессиональная база данных

Бесплатная база данных ГОСТ <https://docplan.ru/>

Электронная библиотека www.elibrary.ru/

Электронная библиотечные системы <https://www.iprbookshop.ru/>

<https://e.lanbook.com/>

Информационные справочные системы и сайты

ChipFind Документация <http://www.allcomponents.ru/>

Группа компаний «Промэлектроника» <https://www.promelec.ru/>

«Чип-Дип» <https://www.chipdip.ru/>

Электронная информационно-обучающая система ВГТУ
<https://old.education.cchgeu.ru/>

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 234/3, 226/3, 225/3, 2306/3.

Видеопроектор с экраном в ауд. 234/3.

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

По дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия, выполняется курсовая работа.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

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.
Подготовка к дифференцированному зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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