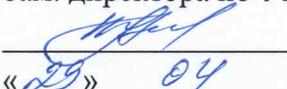


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

 Н.А. Андреева  
« 29 » 04 2024 г.

**Б1.В.ДВ.05.01 Разработка кроссплатформенных приложений**  
рабочая программа дисциплины

Кафедра **«Информатики и вычислительной техники»**  
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**  
Профиль **Искусственный интеллект и машинное обучение**  
Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)**

| Вид учебной работы   | ОФ |       | ЗФ |       |
|--|----|-------|----|-------|
|  | ЗЕ | часов | ЗЕ | часов |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 3  | 108/8 | 3  | 108/5 |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):             |    | 48/8  |    | 18/5  |
| Лекции   |    | 24/8  |    | 8/5   |
| Лабораторных работ   |    |       |    |       |
| Практических занятий   |    | 24/8  |    | 10/5  |
| Семинаров  |    |       |    |       |
| Самостоятельная работа   |    | 24/8  |    | 81/5  |
| Контроль   |    | 36/8  |    | 9/5   |
| Число контрольных работ (по курсам)                                |    |       |    | 1/5   |
| Число КР (по семестрам, курсам)                                    |    |       |    |       |
| Число КП (по семестрам, курсам)                                    |    |       |    |       |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам                             |    |       |    |       |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)                  |    | 1/8   |    | 1/5   |

Программу составил:

*Доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Лобзенко П.В.*

Рецензенты:

*Доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Чикалов А.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**«Разработка кроссплатформенных приложений»**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от  
19 сентября 2017 г. N 929**

Составлена на основании учебных планов

направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

профиль **"Искусственный интеллект и машинное обучение"**, одобренных Учёным советом  
СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 22.04.2024, и утвержденного директором СКФ МТУСИ  
22.04.2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от «18» апреля 2024 г. № 9.

Зав. кафедрой  С.В. Соколов

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры "**Информатики и вычислительной техники**"

Протокол от \_\_ \_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры "**Информатики и вычислительной техники**"

Протокол от \_\_ \_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры "**Информатики и вычислительной техники**"

Протокол от \_\_ \_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «**Разработка кроссплатформенных приложений**» являются:

- изучение алгоритмов численного решения инженерных задач, используемых в процессе эксплуатации компонентов информационных систем;
- приобретение студентами знаний и навыков практического использования различных приемов численного решения инженерных задач при разработке компонентов информационных систем и средств связи.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **Проектной деятельностью**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

| <b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>   |  |
|---|--|
| <b>ПК-4 Руководитель проектов в области информационных технологий :</b><br>"Разработка программного обеспечения с применением методов машинного обучения" |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| - методы машинного обучения, приемы их оценивания и использования.  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| - осуществлять оценку и выбор алгоритмов машинного обучения в соответствии с поставленной задачей;  |  |
| - выполнять поиск, подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения;   |  |
| - разрабатывать программное обеспечение на основе алгоритмов машинного обучения.  |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |
| - технологиями разработки программного обеспечения с применением методов машинного обучения.  |  |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b> |  |
|--|--|
| 1  | Б1.О.08 «Информационные технологии и программирование» |
| 2  | Б1.В.08 «Разработка полного цикла»                     |
| 3  | Б1.В.10 «Функциональное программирование»              |
| <b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>           |  |
| 1  | Б1.В.13 «Машинное обучение»                            |
| 2  | Б1.В.11 «Системы машинного зрения»                     |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, из них 48 аудиторных часов)

| Код зан.  | Тема и краткое содержание занятия   | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО             |
|---|---|----------|------------|-------------|------------------|
| 1   | 2   | 3        | 4          | 5           | 6                |
| Курс 4, Семестр 7   |   |          |            |             |                  |
| <b>Модуль 1: Основы создания кроссплатформенных приложений в языке C++ : 36 (24+12) часов</b> |   |          |            |             |                  |
| 1.1   | Введение. Назначение курса и особенности его освоения. Структурные языки программирования в сравнении с другими видами языков высокого уровня. Управляющие операторы языка C++  | Лек.1    | 2          | ПК-4        | Л1.1             |
| 1.2   | Операторы управления в C++. Составной оператор. Условные операторы. Операторы циклов.   | Лек.2    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л2.1       |
| 1.3   | Использование функций при программировании на C++. Объявление функции. Передача параметров в функцию и возврат результата с помощью оператора return. Решение задач с использованием функций.   | Лек.3    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л2.1       |
| 1.4   | Массивы в C++. Статические и динамические массивы. Основные алгоритмы обработки массивов. Указатели на функции. Статические и динамические матрицы и их обработка в C++.  | Лек.4    | 2          | ПК-4        | Л1.1             |
| 1.5   | Организация ввода-вывода в C++. Форматированный ввод-вывод в C++. Работа с текстовыми файлами в C++. Функции <i>fscanf()</i> и <i>fprintf()</i> .   | Лек.5    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л2.1       |
| 1.6   | Строки и структуры в языке C++. Операции над строками. Тип данных <i>string</i> . Общие сведения о структурах.  | Лек.6    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л2.1       |
| 1.7   | Создание базовых приложений со структурами в C++. Обработка массивов и матриц. Обработка строк в C++.   | ПЗ-1     | 4          | ПК-4        | Л1.1, Л2.1, Л3.2 |
| 1.8   | Создание приложений с различными видами наследования. Практическая реализация различных видов наследования классов.   | ПЗ-2     | 4          | ПК-4        | Л1.1, Л3.1       |
| 1.9   | Составление приложений с инкапсуляцией и полиморфизмом методов классов. Практическое создание скрытых методов и полей, а также полиморфных методов классов.   | ПЗ-3     | 4          | ПК-4        | Л1.1, Л3.1       |
| 1.10  | Простые и составные операторы. Использование многомерных массивов. Практическое изучение использования функций. Файлы и работа с ними. Структуры, составление и использование структур. Многозадачное программирование. Шаблоны классов. Элементы стандартной библиотеки C++. Практическое использование функций в C++. Функция <i>main()</i> . Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Разработка консольных приложений в C++. Обработка массивов и матриц. Создания различных структур в C++. Исследование приложений с различными видами наследования. Исследование различных видов наследования классов. Исследование приложений с инкапсуляцией и полиморфизмом методов классов. Исследование особенностей скрытых методов и полей, а также полиморфных методов классов. | СРС      | 12         | ПК-4        | Л1.1, Л2.1, Л3.2 |

| <b>Модуль 2. Разработка кроссплатформенных приложений в среде Qt : 36 (24+12) часов</b> |   |        |    |      |                  |
|---|---|--------|----|------|------------------|
| 2.1   | Знакомство с Qt. Подготовка к работе. <i>Справка и ресурсы. Обзор настроек среды Qt Creator. Создание первого проекта.</i>  | Лек.7  | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.2   | Структура проекта. Основные типы. <i>Компиляция проекта. Консольный проект Qt. Вывод сообщений. Работа с текстовыми строками в Qt.</i>  | Лек.8  | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.3   | Классы и файлы в Qt. <i>Контейнерные классы в Qt. Работа с файлами.</i>   | Лек.9  | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.4   | Создание консольных приложений в Qt. <i>Исследование особенностей создания различных кроссплатформенных приложений.</i>   | ПЗ-4   | 4  | ПК-4 | Л1.1, Л3.2       |
| 2.5   | Создание графического интерфейса средствами Qt. <i>Виджеты (Widgets). Компоновка (Layouts). Создание сигналов (signals) и слотов (slots).</i>   | Лек.10 | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.6   | Создание элементов графического интерфейса. <i>Класс Object. События (Events). Обработка событий (Event handling). Создание собственного элемента интерфейса. Программирование формы созданной в Qt Designer.</i>   | Лек.11 | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.7   | Реализация приложений с интерфейсами пользователя в C++ . <i>Программная реализация оконных приложений в Qt. Решение практических задач.</i>  | ПЗ-5   | 4  | ПК-4 | Л1.1, Л3.1       |
| 2.8   | Приложения с элементами ООП. <i>Реализация ООП приложений в Qt.</i>   | ПЗ-6   | 4  | ПК-4 | Л1.1, Л3.2       |
| 2.9   | <i>Заключение. Краткий обзор изученного материала. Подведение итогов модульно-рейтинговой системы. Перспективы развития процедурных языков программирования.</i>  | Лек.12 | 2  | ПК-4 | Л1.1, Л2.1       |
| 2.10  | <i>Изучение вариантов составления структур. Простые и управляющие операторы. Изучение команд препроцессора и функций пользователя. Файлы и работа с ними. Библиотеки для работы с комплексными числами. Обработка двоичных файлов. Перегрузка функций и конструкторов. Организация рекурсий в функциях.</i> | СРС    | 12 | ПК-4 | Л1.1, Л2.1, Л3.2 |
| <b>Экзамен – 36</b>   |   |        |    |      |                  |
| <b>Итого – 108 часов</b>  |   |        |    |      |                  |

#### 4.2 Заочная форма обучения 5 лет (всего 108 часов, аудиторных 18 часов)

| Код зан.  | Тема и краткое содержание занятия   | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО       |
|---|---|----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2   | 3        | 4          | 5           | 6          |
| <b>Курс 4, Сессия 3</b>   |   |          |            |             |            |
| <b>Модуль 1: Основы создания кроссплатформенных приложений в языке C++ : 49 (10+39) часов</b> |   |          |            |             |            |
| 1.2   | Создание и удаление объектов. <i>Виды объектов. Работа с объектами. Доступ к объектам и время существования объектов.</i>   | Лек.1    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л1.2 |
| <b>Курс 5, Сессия 2</b>   |   |          |            |             |            |
| 1.3   | Виды наследования. <i>Комбинации доступа. Выбор спецификатора доступа. Уровни наследования. Множественное наследование.</i> | Лек.2    | 2          | ПК-4        | Л1.1, Л1.2 |
| 1.4   | Создание приложений с различными видами наследования.   | ПЗ-1     | 2          | ПК-4        | Л1.1,      |

|  |   |       |    |      |                        |
|--|---|-------|----|------|------------------------|
|  | <i>Практическая реализация различных видов наследования классов.</i>  |       |    |      | ЛЗ.1                   |
| 1.5  | <i>Разработка приложений с инкапсуляцией и полиморфизмом методов классов. Исследование особенностей скрытых методов и полей, а также полиморфных методов классов.</i>   | ПЗ-2  | 4  | ПК-4 | Л1.1,<br>ЛЗ.2          |
| 1.6  | <i>Операторы управления в C++. Составной оператор. Условные операторы. Операторы циклов. Простые и составные операторы. Использование многомерных массивов. Практическое изучение использования функций. Файлы и работа с ними. Структуры, составление и использование структур. Многозадачное программирование. Шаблоны классов. Элементы стандартной библиотеки C++. Использование функций при программировании на C++. Объявление функции. Передача параметров в функцию и возврат результата с помощью оператора return. Решение задач с использованием функций. Массивы в C++. Статические и динамические массивы. Основные алгоритмы обработки массивов. Указатели на функции. Статические и динамические матрицы и их обработка в C++. Организация ввода-вывода в C++. Форматированный ввод-вывод в C++. Работа с текстовыми файлами в C++. Функции fscanf() и fprintf(). Строки и структуры в языке C++. Операции над строками. Тип данных string. Общие сведения о структурах. Практическое использование функций в C++. Функция main(). Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Разработка консольных приложений в C++. Обработка массивов и матриц. Создания различных структур в C++. Исследование особенностей использования функций в C++. Исследование перегрузки функций. Область видимости переменных в функциях. Исследование алгоритмов обработки структур в C++. Обработка массивов и матриц. Обработка строк в C++. Составление приложений с инкапсуляцией и полиморфизмом методов классов. Практическое создание скрытых методов и полей, а также полиморфных методов классов. Исследование приложений с различными видами наследования. Исследование различных видов наследования классов.</i> | СРС   | 39 | ПК-4 | Л1.1,<br>Л2.1,<br>ЛЗ.2 |
| <b>Модуль 2. Разработка кроссплатформенных приложений в среде Qt : 50 (8+42) часов</b> |   |       |    |      |                        |
| 2.1  | <i>Полиморфизм и инкапсуляция в приложениях на C++. Модификаторы доступа к объектам класса. Составление полиморфных сигнатур для одноименных методов.</i>   | Лек.3 | 4  | ПК-4 | Л1.1,<br>Л1.2          |
| 2.2  | <i>Реализация приложений с интерфейсами пользователя в C++ . Программная реализация оконных приложений в Qt. Решение практических задач.</i>  | ПЗ-3  | 2  | ПК-4 | Л1.1,<br>ЛЗ.1          |
| 2.3  | <i>Исследование приложений с интерфейсами пользователя в C++ . Исследование реализации оконных приложений в Qt.</i>   | ПЗ-4  | 2  | ПК-4 | Л1.1,<br>ЛЗ.2          |
| 2.4  | <i>Изучение вариантов составления структур. Простые и управляющие операторы. Изучение команд препроцессора и функций пользователя. Файлы и работа с ними. Библиотеки для работы с комплексными числами. Обработка двоичных файлов.</i>  | СРС   | 42 | ПК-4 | Л1.1,<br>Л2.1,<br>ЛЗ.2 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p><i>Перегрузка функций и конструкторов.<br/>Организация рекурсий в функциях.<br/>Знакомство с Qt. Подготовка к работе. Справка и ресурсы.<br/>Обзор настроек среды Qt Creator. Создание первого проекта.<br/>Структура проекта. Основные типы. Компиляция проекта.<br/>Консольный проект Qt. Вывод сообщений. Работа с текстовыми строками в Qt.<br/>Классы и файлы в Qt. Контейнерные классы в Qt. Работа с файлами.<br/>Создание графического интерфейса средствами Qt.<br/>Виджеты (Widgets). компоновка (Layouts). Создание сигналов (signals) и слотов (slots).<br/>Создание элементов графического интерфейса. Класс QObject. События (Events). Обработка событий (Event handling). Создание собственного элемента интерфейса.<br/>Программирование формы созданной в Qt Designer.<br/>Исследование консольных приложений в Qt. Исследование особенностей создания различных кроссплатформенных приложений.<br/>Обработка исключений. Ситуации возникновения исключений. Шаблон обработки исключений.<br/>Создание консольных приложений в Qt. Практическая тренировка в создании различных кроссплатформенных приложений.</i></p> |  |  |  |  |
| <b>Экзамен – 9</b>   |  |  |  |  |
| <b>Итого – 108 часов</b>   |  |  |  |  |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| 5.1 Рекомендуемая литература   |                       |   |   |      |
|--|-----------------------|---|---|------|
| 5.1.1. Основная литература   |                       |   |   |      |
| Код  | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   | Кол. |
| Л1.1   | Липпман С., Лажойе Ж. | Язык программирования C++. Полное руководство   | Профобразование   | Э1   |
| Л1.2   | Фридман А.Л.          | Язык программирования C++. Учебное пособие  | Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),                              | Э2   |
| 5.1.2 Дополнительная литература  |                       |   |   |      |
| Код  | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   | Кол. |
| Л2.1   | Страуструп Б.         | Язык программирования C++ для профессионалов. Учебник   | Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)                               | Э3   |
| Л2.2   | Кирнос В.Н.           | Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++. Учебно-методическое пособие | Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент | Э4   |
| 5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся |                       |   |   |      |
| Код  | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   | Кол. |

|  |   |  |                                    |    |
|--|---|--|------------------------------------|----|
| ЛЗ.1   | Лобзенко П.В.   | Методические указания по практическим занятиям | Ростов-на-Дону:<br>СКФ МТУСИ, 2017 | Э5 |
| ЛЗ.2   | Лобзенко П.В.   | Методические указания по лабораторным работам  | Ростов-на-Дону:<br>СКФ МТУСИ, 2017 | Э5 |
| <b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b> |   |  |                                    |    |
| Э1   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=358818">https://znanium.ru/catalog/document?id=358818</a> |  |                                    |    |
| Э2   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=447351">https://znanium.ru/catalog/document?id=447351</a> |  |                                    |    |
| Э3   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=415253">https://znanium.ru/catalog/document?id=415253</a> |  |                                    |    |
| Э4   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=447347">https://znanium.ru/catalog/document?id=447347</a> |  |                                    |    |
| Э5   | <a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>                   |  |                                    |    |
| <b>5.3 Программное обеспечение</b>             |   |  |                                    |    |
| П.1  | MS Visual Studio .NET 2010 (C++), Qt (C++)  |  |                                    |    |
| П.2  | MS Visio 2010, MS Access 2010, MS Word 2010   |  |                                    |    |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| <b>6.1 МТО лекционных занятий</b>                        |   |
| 1  | Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуками), экраном(аудитории: 214, 218, 305)             |
| <b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b> |   |
| 1  | ПК (ноутбуки) с установленным необходимым программным обеспечением (аудитории: 214, 218, 305)               |
| 2  | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305) |
| <b>6.3 МТО рубежных контролей и зачетов</b>              |   |
| 1  | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305) |

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

### Указания по подготовке к различным видам занятий

Подготовка к лекционным занятиям осуществляется систематически и сводится к повторению изученного материала и отработке тем, вынесенных на самостоятельную работу. При этом должен быть доработан конспект лекций, а также получены ответы на контрольные вопросы, которые, как правило, приводятся в конце каждого раздела учебных пособий. Особое внимание необходимо уделить пониманию изучаемого материала. Зафиксировать вопросы, которые следует задать преподавателю.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям должна проводиться в объеме тех указаний, которые приводятся в каждом методическом пособии для проведения соответствующего занятия. Тема очередного занятия объявляется преподавателем накануне.

После повторения лекционного материала необходимо ознакомиться с предлагаемыми практическими заданиями, уяснить их суть, продумать порядок их выполнения, уточнить достаточность своих знаний для выполнения задания. Целесообразно выполнить возможные заготовки из состава отчета, который предстоит оформить на занятии. Это позволит выполнить и защитить работу в период плановых

часов. Перед проведением каждого занятия должно быть полное представление о сути и порядке выполнения предстоящей работы.

Существенное значение имеет самостоятельная работа студента.

Темы для самостоятельного изучения для различных форм обучения, информационные источники и рекомендуемое время указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и складывается из нескольких составляющих.

**Подготовка к плановым аудиторным занятиям.** В начале семестра студентов знакомят с календарным планом проведения всех видов учебных занятий. Чтобы студенты могли проверить качество своей подготовки к занятиям, в учебных пособиях и методических указаниях к лабораторным работам имеются вопросы для проверки уровня знаний перед выполнением работы и контрольные вопросы, позволяющие студенту оценить качество полученных результатов после выполнения работы. Предлагаемые студентам учебные пособия кроме контрольных вопросов содержат примеры с решениями и упражнения по основным темам.

**Изучение технической литературы.** Студенты самостоятельно изучают рекомендованную преподавателем техническую литературу.

**Дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории.** Студенты, желающие получить более глубокие знания, имеют возможность выполнить дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. С этой целью в плановых лабораторных работах предусмотрены возможности для дополнительных исследований. Перечень разделов программы, предлагаемых для самостоятельных исследований, доводится до сведения студентов в начале семестра.

**Самостоятельная работа на ПЭВМ.** Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам во второй половине дня предоставляется возможность выполнить в лаборатории самостоятельные исследования с использованием программно-аппаратного комплекса, состоящего из виртуальных электронных приборов, отображаемых на экране ПЭВМ, и моделирующих программ. Исследуемые схемы могут собираться из реальных компонентов на лабораторном стенде или виртуальных компонентов, хранящихся в библиотеке ПЭВМ.

## Дополнения и изменения в Рабочей программе