Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 11:42:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735f18d1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Передовая инженерная школа электротранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ /П.Итурралде/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программная инженерия в автомобилестроении на языке C/C++

Направление подготовки
01.04.02. Прикладная математика и информатика

Профиль
Программная инженерия в автомобилестроении

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Преподаватель  /А.С.Дубровский/

Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом  /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы
преподаватель, к.т.н.,  /В.В.Петин/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины....5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины.... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ).... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы.... 8
   - 4.2. Основная литература.... 8
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение....10
6. Методические рекомендации....10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... 11
7. Фонд оценочных средств....12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения.... 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения.... 12
   - 7.3. Оценочные средства.... 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины формирование теоретических и практических навыков по изучению и использованию современных технологий разработки программного обеспечения в соответствии с международными стандартами обучения программной инженерии

Задачи дисциплины:

- ознакомление с системой стандартизации и правовой базой разработки программных средств и информационных систем;
- овладение навыками и знаниями, необходимыми для разработки прикладных программ и информационных систем как специфического программного средства, обеспечивающего высокую степень автоматизации решения проблемных задач, и обладающего средствами адаптации к изменяющимся условиям применения;
- приобретение опыта разработки программных средств и информационных систем

Обучение по дисциплине «Программная инженерия в автомобилестроении на языке С/С++» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ИОПК - 4.1 Знает язык формальных моделей; методы преобразования требований в формальные модели, модели UML, понятие требования, бизнес-требования, требования пользователей, методологии и стандарты для работы с требованиям. ИОПК - 4.2 Умеет преобразовывать требования в формальные модели У1 ИОПК - 4.3. Владеет методами преобразования требований в формальные модели Н1
ПК-1 Способен проводить проектно-конструкторское сопровождение производства и испытаний ВТС и их компонентов	ИПК-1.1. Знает методов выявления требований, проецирования их на компоненты \ подсистемы концептуального проекта системы автоматизации и выбором методов проектирования компонентов. ИПК-1.2. Уметь специфицировать требования к системе автоматизации и каждой ее программной подсистеме, связывать требования к программной

	подсистеме с планированием процесса ее разработки. ИПК-1.3. Владеть методами моделирования требований и технологическими решениями, используемыми для планирования множества артефактов программного обеспечения, требующих разработки, по результатам оценивания спецификаций и моделей требований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля.
- Цифровые технологии в автомобилестроении.
- Виртуальные испытания наземных транспортных средств.
- Основы разработки и тестирования алгоритмов управления электрических транспортных средств.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		36
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**126**	126
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**180**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ ические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1 Программирование программной системы						12
1.1	Тема 1. Математические модели оценки характеристик качества и надежности программного и информационного обеспечения.	18	2	4	-	-	12
1.2	Тема 2. Стандартизация. Стандартизация информационных технологий, действующие стандарты. Сертификация. Сертификация программного обеспечения.	18	2	6	-	-	12
1.3	Тема 3. Функции обслуживающих модулей. Интерфейсы управления, справочный, информационный, ввода-вывода, внешний.	18	2	4	-	-	12
1.4	Тема 4. Язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования	18	2	8	-	-	12
1.5	Тема 5. Язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования	18		8	-	-	12
	Раздел 2 Разработка программного обеспечения	18					12
2.1	Тема 1. Основы объектноориентированного программирования. классы, объекты, наследование, инкапсуляция, полиморфизм	18	2	6	-	-	12
2.2	Тема 2. Программирование программной системы на	18	2	4	-	-	12

	примере объектно-ориентированного языка: простейшие классы						
2.3	Тема 3. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: работа с массивами	18	2	6	-	-	12
2.4	Тема 4. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: работа со строками	18	2	4	-	-	12
2.5	Тема 5. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: классы и операции	18	2	4	-	-	12
	Итого	**180**	**18**	**36**	**-**		**126**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Программирование программной системы

Тема 1. Математические модели оценки характеристик качества и надежности программного и информационного обеспечения.

Тема 2. Стандартизация. Стандартизация информационных технологий, действующие стандарты. Сертификация. Сертификация программного обеспечения.

Тема 3. Функции обслуживающих модулей. Интерфейсы управления, справочный, информационный, ввода-вывода, внешний.

Тема 4. Язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования

Тема 5. Язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования

Раздел 2 Разработка программного обеспечения

Тема 1. Основы объектноориентированного программирования. классы, объекты, наследование, инкапсуляция, полиморфизм

Тема 2. Программирование программной системы на примере объектноориентированного языка: простейшие классы

Тема 3. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: работа с массивами

Тема 4. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: работа со строками

Тема 5. Программирование программной системы на примере объектно-ориентированного языка: классы и операции

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Указываются темы занятий.

1. Построение диаграммы вариантов использования
2. Построение диаграммы классов
3. Построение диаграммы последовательности
4. Знакомство со средой визуального объектно-ориентированного программирования
5. Работа с текстовыми, графическими и табличными данными в визуальной среде
6. Работа с базами данных
7. Использование объектно-ориентированного подхода в программировании
8. Использование внешнего инструментария для разрабатываемом ПО

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено по учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 58837-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Автомобильные транспортные средства СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ Общие принципы проектирования

ГОСТ Р 56350-2015 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Интеллектуальные транспортные системы КОСВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ

4.2 Основная литература

1. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Практическая программная инженерия на основе учебного примера: Учебное пособие / Мацяшек Л.А., Лионг Б.Л., - 3-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 959 с // ZNANIUM.COM : электроннобиблиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: Учебное пособие / Хорев П.Б. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.

4.3 Дополнительная литература

1. Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Объектно-ориентированное программирование на Visual Basic в среде Visual Studio .Net/В.Н.Шакин, А.В.Загвоздкина, Г.К.Сосновиков - М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. - 400 с // ZNANIUM.COM : электроннобиблиотечная система. – Ре- жим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Практикум по объектно-ориентированному программированию / Бабушкина И.А., Окулов С.М., - 4-е изд. - М.:БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 369 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Ре- жим доступа: http://znanium.com/catalog.php#, ограниченный. – Загл. с экрана.
4. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 285 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79706.html.— ЭБС «IPRbooks»

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1 Операционные системы: Windows 7 и выше.

2 CASE-средства моделирования и проектирования программных средств: Visual Studio Ultimate (проекты моделирования), Borland Together Designer, IBM Rational Rose, BOUML

3 Системы визуального программирования: Visual Studio, Em-barcadero Studio, Borland Studio, Lazarus.

4 Текстовый редактор Блокнот, NotePad++ или др.

5 Пакет Microsoft Office.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry
3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701 и АВ4710 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и лабораторные занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение лабораторных занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных

результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается зачетом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и/или экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

-подготовка к лабораторным занятиям и выполнение и защита их;

- выполнение контрольных заданий.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Задание на контрольное задание РГР:

Цель: научиться проектировать программные системы в нотациях унифицированного языка моделирования UML 2.

Задание: Осуществить проектирование программной системы (ПС) в одной из предложенных предметных областях. Проектирование в рамках РГР заключается в построении минимум 3-х диаграмм в нотации языка UML: диаграмма вариантов использования, диаграмма классов, диаграмма последовательностей.

Варианты:

1. Интернет-магазин.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: покупка товара, поиск товара, добавление нового товара в базу данных магазина, просмотр и обработка заказов покупателей, регистрация нового покупателя. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

2. Книжный каталог.

В системе необходимо реализовать следующие сценарии: добавление новой книги, поиск книги по нескольким полям, бронирование книги, списание старых книг, регистрация пользователей каталога. Доступ к системе могут иметь как читатель, так и администратор, но возможности их четко разграничены. Читатель может выполнить только поиск книги и бронирование, а администратор выполняет все действия с каталогом книг (списание, подтверждение бронирования и т.д.). На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

3. Адресная книга.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: добавление нового абонента, добавление категорий абонентов, поиск абонентов по нескольким полям, добавления администраторе каталога (пользователей,

которые имеют право редактировать данные адресной книги), редактирование данных абонента. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

4. Расписание занятий.

Система должна поддерживать выполнение следующих вариантов использования: добавление новой группы, добавление занятий (с указанием названия предмета, времени, аудитории, группы, недели, преподавателя, типа занятия), просмотр списка занятий на выбранную дату, добавление списка преподавателей, поиск занятий по нескольким полям (предмету, преподавателю, группе, времени, типу занятия). На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

5. База студентов.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: добавление новой группы, добавление нового студента, поиск студента по различным полям, добавления информации об оценках по различным предметам, отчисление студента. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

6. Прайс-лист фирмы.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: добавление новой категории товаров, добавление нового товара, поиск товара по различным полям, добавление администратора прайс-листа (пользователей, которые имеют право редактировать прайс-лист), перемещение товара из одной категории в другую. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

7. База склада фирмы.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: добавление нового товара на склад, списание товара, выдача товара, поиск товара по различным полям, изменение месторасположения товара на складе. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

8. Аптечная база.

Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: прием заказа от клиента на изготовление раствора, продажа лекарства, списание просроченных лекарств, добавление новые лекарств в базу данных, поиск заказов по различным полям. На основе указанных требуемых сценариев

определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

9. Система автоматизации для пункта проката оборудования. Смоделировать ПС, в которой должны быть реализованы сценарии: формирование каталога оборудования, имеющихся в наличии (добавление новых данных об оборудовании, удаление данных об оборудовании, редактирование данных) – для администратора системы. Так же система должна рассчитывать стоимость проката (основываясь на стоимости за сутки и сроке проката). Для клиента возможны варианты использования: выбрать обрудование по каталогу, внести залог. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

10. Каталог Интернет- ресурсов.

Каталог должен содержать следующие данные о ресурсах: название, уникальный локатор (URL), краткое описание, контактную информацию, дату последнего обновления, список ключевых слов. Данные о ресурсах должны быть классифицированы по разделам. Пользователи каталога могут добавлять информацию о новых ресурсах, осуществлять поиск ресурса по ключевым словам или списку ресурсов из определенного раздела, сортировать список ресурсов по нескольким полям. Система должна следить за обновлениями, периодически опрашивая сайты, URL которых записаны в каталоге. На основе указанных требуемых сценариев определить классы разрабатываемой ПС и линии жизни объектов данных классов.

Вариант студент выбирает самостоятельно и по своему усмотрению при условии, что у всех студентов группы будут различные варианты.

Важно: студент сдавший расчетно-графическую работу с вариантом, по которому иным студентом данной группы раннее курсовая работа была сдана, получает оценку «неудовлетворительно»!

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Основы жизненного цикла программных средств.
2. Основы программной инженерии.
3. Цели и принципы системного проектирования
4. Процессы системного проектирования
5. Структурное проектирование
6. Проектирование программных модулей и компонентов
7. Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств

8. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования, варианты представления моделей.

9. Технология экстремального программирования.

10. Преимущества и недостатки технологий быстрой разработки программного обеспечения.

11. Базовые принципы и понятия технологии разработки объектноориентированных информационных систем на основе UML 2.

12. Диаграмма вариантов использования.

13. Диаграмма классов.

14. Диаграмма последовательности.

15. Диаграмма компонентов.

16. Объектно-ориентированное программирование. Основные понятия. Инкапсуляция. Наследование и полиморфизм.

17. Понятие класса и объекта. Что может быть объектом. Что такое атрибут и операция. Операции классов. Иерархия классов.

18. Работа с массивами, строками, файлами.

19. Перегрузка операций.

20. Интерфейсы и структурные типы

21. Перечислите классические типы. Опишите механизмы для создания новых типов.

22. В чем различие между видами и методами (способами) абстракции?

23. Дайте характеристику парадигме ООП и специфике интерфейса ОО-программ.

24. Дайте понятие класса в ООП. Опишите отношение "объект - класс".

25. Опишите механизм наследования.

26. Опишите роль ООП и объектно-событийной парадигмы в сетевом программировании.

27. Что такое аргумент по умолчанию? Как аргумент по умолчанию связан с перегрузкой функций?

28. Когда следует в программе применять шаблоны, а когда нет?

29. Для каких типов данных может применяться конкретный шаблон, а для каких нет?

30. Дайте определение и опишите способы и место применения технологии внедрения объектов с помощью макросов VBA.

31. Опишите организацию файлового и строкового потока.

32. В чем заключается отличия технологии объектно-ориентированных СУБД от реляционных?

33. Опишите роль ООП, объектно-событийной парадигмы, объекта в процессах параллельных вычислений.

34. Опишите принцип работы ООП в экспертных системах.

35. Опишите принцип работы объектно-ориентированных СУБД, их отличие от реляционных.