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:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735885bc03

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
Автомобильное программное обеспечение

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, к.т.н  /В.В. Петин/

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 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 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 8
   - 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 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .... **Ошибка! Закладка не определена.**
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 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины «Автомобильное программное обеспечение» - получение знаний и навыков в области применения языка программирования C++14, практического использования библиотеки STL для управления потоками и обмена данными между потоками, использования инструментария PlantUML для создания диаграмм, архитектурных паттернов, инструментарием и утилитами платформы AUTOSAR Adaptive.

Задачи дисциплины:

1. Овладение архитектурными принципами и методологией AUTOSAR Adaptive Platform, базовыми сервисами AUTOSAR Adaptive, форматом описания интерфейсов и конфигураций, утилитами AUTOSAR Adaptive.

2. Получение знаний по проектированию сервис ориентированных компонентов в рамках стандарта AUTOSAR Adaptive

3. Формирование умений и практических навыков командной работы разработчиков программного обеспечения в рамках стандарта AUTOSAR Adaptive.

4. Освоение навыков и технологии разработки автомобильного программного обеспечения на базе современного стандарта AUTOSAR Adaptive

Обучение по дисциплине «Автомобильное программное обеспечение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их	ИОПК3.1. Знает реинжиниринг прикладных и информационных процессов ИОПК-3.2.Умеет осуществлять эффективное

анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта ИОПК-3.3. Владеет технологией и средствами разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом

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 систем автономного вождения и помощи водителю.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.
- Автомобильная сенсорика.
- Программная инженерия в автомобилестроении на языке CC++

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 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
			3
1	**Аудиторные занятия**	**90**	90
	В том числе:		
1.1	Лекции		36
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		54
2	**Самостоятельная работа**	**126**	126
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**216**	

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/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение в современный и эффективный C++14	20	6	-	8	-	12
2	Тема 2. Библиотека STL	20	6	-	8	-	12
3	Тема 3. Управление памятью, «умные» указатели, семантика перемещения	20	6	-	8	-	12
4	Тема 4. Создание потоков и механизмы синхронизации	20	6	-	8	-	12
5	Тема 5. Паттерны проектирования	20	6	-	8	-	12
6	Тема 6. Язык UML для разработки спецификаций	20	6	-	8	-	12
7	Тема 7. Тема Архитектурные паттерны	20	6	-	8	-	12
8	Тема 8. Юниттестирование	20	6	-	8	-	12
9	Тема 9. Роль разработчика в команде	20	6	-	8	-	12
10	Тема 10. Форматы данных JSON и XML	20	6	-	8	-	12
11	Тема 11. Архитектурные принципы и методология AUTOSAR Adaptive Platform	20	6	-	8	-	12
12	Тема 12. Базовые сервисы AUTOSAR Adaptive: управление выполнением, коммуникация, постоянная память, логгер	20	6	-	8	-	12
Итого		**216**	**36**	**-**	**54**	**-**	**126**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в современный и эффективный C++14

Краткая история изменений в стандартах C++. Отличительные особенности C++14 в контексте современной разработки программного обеспечения.

Тема 2. Библиотека STL Описание и обзор наиболее часто используемых компонентов библиотеки.

Тема 3. Управление памятью, «умные» указатели, семантика перемещения Углубленный разбор отдельный элементов библиотеки STL и стандарта C++14. Практические примеры.

Тема 4. Создание потоков и механизмы синхронизации

Углубленный разбор практического использования библиотеки STL для управления потоками и обмена данными между потоками.

Тема 5. Паттерны проектирования

Краткий обзор наиболее востребованных паттернов проектирования.

Тема 6. Язык UML для разработки спецификаций

Краткий обзор наиболее востребованных диаграмм UML.

8 Тема 7. Тема Архитектурные паттерны

Краткий обзор наиболее востребованных архитектурных паттернов. Обзор механизмов контроля и обработки ошибок времени исполнения. Сценарии обработки ошибок. Логгирование информации об ошибках.

Тема 8. Юнит-тестирование Концепция юнит-тестирования. Понятие качества ПО. Обзор тестовых библиотек. Понятое тестового покрытия.

Тема 9. Роль разработчика в команде

Обзор современных процессов разработки ПО. Взаимодействие членов команды. Контроль версий. Дизайн модулей. Код ревью процесс. Юнит-тестирование. Интеграция.

Тема 10. Форматы данных JSON и XML

Обзор форматов JSON и XML. Сторонние библиотеки для работы с JSON. Понятие открытого ПО.

Тема 11. Архитектурные принципы и методология

AUTOSAR Adaptive Platform Концепция Service Oriented Architecture. Понятие сервиса. Понятие mid dleware. Обзор возможных элементов сервисов

Тема 12. Базовые сервисы AUTOSAR Adaptive:

управление выполнением, коммуникация, постоянная память, логгер. Транспортный протокол SOME/IP. Концепция поиска сервисов. Унифицированный логгер. Хранения информации о состоянии и данных.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Разработка кода с использованием «умных» указателей. Разработка кода с распараллеливанием вычислений для повышения

производительности. Экспериментирование с количеством потоков. 2

2. Разработка кода, реализующего обмен данными между потоками («поставщик-потребитель»). Разработка кода, реализующего паттерн проектирования «Обозреватель»

3. Разработка диаграмм UML согласно текстовым описаниям с с использованием инструмента PlantUML. Разработка кода с обработкой исключений и контролем ошибок.

4. Практическая разработка юнит-тестов. Разработка кода для разбора данных в формате JSON.

5. Реализация простого логгирования.

6. Разработка кода с сохранением данных.

7. Практическое использование генератора кода

8. Разработка интерфейса и генерация кода

9. Создание AUTOSAR компонента

10. Разработка startup и shutdown кода

11. Улучшение кода и оценка его производительности

12. Разработка конфигурируемого компонента согласно спецификациям.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено по учебного плану.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

http://pm.samgtu.ru/sites/pm.samgtu.ru/files/materials/oop/python3.1.pdf

4.2 Основная литература

1 Бёрнс Б. Распределенные системы. Паттерны проектирования [Электронный ресурс] / Б. Бёрнс, 2019. 224 с.

2 Паттерны объектноориентированного проектирования [Электронный ресурс] / Э. Гамма [и др.], 2021. 448 с.

3 Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс], 2008. 496 с.

4.3 Дополнительная литература

1 Бумфрей Ф. XML. Новые перспективы WWW [Электронный ресурс], 2006. 688 с.

2 Пикус Ф. Идиомы и паттерны проектирования в современном C++ [Электронный ресурс] : руководство / Ф. Пикус, 2020. 452 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru.

Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1 Паттерны проектирования https://refactoring.guru/ru/designpatterns/cpp

2 Язык C++ http://www.cplusplus.com/reference/stl/

3 Официальный сайт AUTOSAR https://www.autosar.org/standards/adaptive-platform/

4 Описание PlantUML https://plantuml.com/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система федеральных образовательных порталов. Информационнокоммуникационные технологии в образовании. http://www.ict.edu.ru/lib/.
2. Интернет университет информационных технологий. http://www.intuit.ru/.
3. Система федеральных образовательных порталов. Информационнокоммуникационные технологии в образовании. http://www.ict.edu.ru/lib/.
4. Российская национальная библиотека (РНБ). www.hbl-russia.ru.
5. Российская государственная библиотека (РГБ). http://www.rsl.ru.
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http:www.biblioclub.ru.
7. ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com.
8. ЭБС «Юрайт» https://biblio-online.ru.

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения учебных занятий (кабинет рекламы и маркетинга). Основное оборудование: доска, учебная мебель, стол, стул преподавателя,

флипчарт, расходные материалы (маркеры, бумага для флипчарта) технические средства обучения: персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)
Аудитория для проведения учебных занятий (кабинет информатики, математики и 3D графики) оборудование: Основное оборудование: мебель аудиторная, стол преподавателя, стул преподавателя, персональные компьютеры Технические средства обучения: персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки) Помещение для самостоятельной работы обучающихся Основное оборудование: Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационнообразовательной среде

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 экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, 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

Темы для контрольного задания:

Тема 1. Введение в современный и эффективный C++14

Тема 2. Библиотека STL

Тема 3. Управление памятью, «умные» указатели, семантика перемещения

Тема 4. Создание потоков и механизмы синхронизации
Тема 5. Паттерны проектирования
Тема 6. Язык UML для разработки спецификаций
Тема 7. Тема Архитектурные паттерны
Тема 8. Юнит-тестирование
Тема 9. Роль разработчика в команде
Тема 10. Форматы данных JSON и XML

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену:

1 «Умные» указатели
2 Практическое использование библиотеки STL
3 Наиболее востребованные диаграммы UML
4 Концепция юнит-тестирования
5 Обзор формата JSON
6 Концепция Service-Oriented Architecture
7 Транспортный протокол SOME/IP
8 Формат описания ARXML
9 Роль конфигурирования и интеграции в разработке масштабных программных проектов
10. Разработка простого компонента AUTOSAR Adaptive от начала до конца
11. Реализация высокопроизводительного и надёжного кода
12. Конфигурирование и интеграция AUTOSAR
13. Архитектурные принципы и методология AUTOSAR Adaptive Platform
14. Базовые сервисы AUTOSAR Adaptive: управление выполнением, коммуникация, постоянная память, логгер
15. Формат описания интерфейсов и конфигураций – ARXML
16. Утилиты AUTOSAR Adaptive. Генерация связующего кода