

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.08.2023 12:23:50
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова
«25» 06 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Углубленный курс программирования на C++»

Направление подготовки — 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	ОПК-4.УгС++. Способен разрабатывать программный код с использованием современных подходов программирования на языке С++	<i>Знает</i> современные методы разработки программного кода на языке С++ применительно к своей профессиональной деятельности. <i>Умеет</i> выбирать тот или иной подход программирования в зависимости от поставленной задачи проектирования программного кода, умеет отличать различные паттерны проектирования исходного кода на языке С++. <i>Имеет опыт</i> проектирования сложного кода на языке С++ для решения задач в своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

1. Владение знаниями и умениями по основам математического анализа.
2. Владение знаниями и умениями по основам информатики.
3. Владение знаниями и умениями по курсу объектно-ориентированного программирования.
4. Владение знаниями и умениями по курсу программирования на языке С.
5. Владение английским языком на уровне общеобразовательной школы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	3	108	16	32	-	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Программное окружение	4	2	-	16	Защита индивидуального задания лабораторной работы 1
2. Разработка на C++	12	30	-	44	Защита индивидуального задания лабораторной работы 2
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 3
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 4
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 5
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 6
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 7
					Защита индивидуального задания лабораторной работы 8

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<p>Обзор курса. Вводные понятия, обзор сред разработок лабораторных работ, план курса.</p> <p>Работа с git. Системы контроля версий, основные команды для работы с git, слияния веток, разрешение конфликтов слияния.</p>
	2	2	<p>Работа с make. Системы сборки исходного кода, дерево сборки и зависимости компиляции, синтаксис make, разбор примеров проектов.</p> <p>Отладка. Маршрут сборки программы, ошибка компиляции, линковки, исполнения, работы с gdb, искажение имён (name mangling), ELF-контейнер, пути поиска динамических зависимостей.</p> <p>Тестирование. Методика разработки Test Driven Development, виды тестирования, обзор движков модульного тестирования, обзор Catch2.</p>
2	3	2	<p>Обзор STL. Контейнеры, итераторы, алгоритмы, потоковый ввод/вывод, умные указатели, управление временем, регулярные выражения, потоки, работа с файловой системой.</p>
	4	2	<p>Стандарты C++. Современное программирование на C++, лямбда-функции, вариативные шаблоны, rvalue, концепты.</p> <p>Обзор boost::spirit. Библиотека для работы с парсерами, спецификация EBNF в boost::spirit, лексический анализатор выражений, атрибуты выражений.</p>
	5	2	<p>Обзор библиотеки boost. RAII и управление памятью, обработка строк, контейнеры, структуры данных, межпроцессорное взаимодействие, потоки ввода/вывода, функциональное программирование, параллельное программирование, обобщённое программирование, языковые расширения, обработка ошибок, работа с числами, прикладные библиотеки для работы с приложением, дизайн паттерны.</p>
	6	2	<p>Паттерны проектирования. Порождающие паттерны, структурные паттерны, поведенческие паттерны.</p>
	7	2	<p>Некоторые приёмы программирования на C++.</p>

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			Пример полного проекта на C++, SFINAE, соответствие структур и std::map, целочисленная арифметика, non-deduce контекст, base64, CRTP.
	8	2	Разработка в команде. Состав команды, построение коммуникации в команде, разрешение конфликтов.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Знакомство с git на примере ресурса https://github.com .
2	2	4	Перегрузка операций для манипуляторов потоков ввода/вывода.
	3	4	Паттерн проектирования прокси-объект.
	4	6	Паттерн проектирования итератор.
	5	4	Работа с std::variant из библиотеки STL.
	6	6	Знакомство с библиотекой boost::spirit на примере реализации парсера.
	7	4	Знакомство с метапрограммированием на примере реализации ассоциативного контейнера, в котором ключами является тип.
	8	2	Знакомство с тестированием на примере проверки класса диапазонов над 2D массивом.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Подготовка к выполнению лабораторной работы 1: изучение материалов по подготовке среды разработки на C++; настройка выбранного

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
		окружения; изучение работы с git.
	4	Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы 1 и подготовка к их защите.
2	14	Подготовка к выполнению лабораторных работ №2-8.
	30	Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 2 -8 и к их защите.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Программное окружение»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы по настройке окружения для разработки на C++.
- ✓ Материалы по использованию ресурса github// URL: <https://docs.github.com/en/free-pro-team@latest/github> (дата обращения: 13.12.2020).
- ✓ Материалы по использованию программы git// URL: https://github.com/progit/progit2-ru/releases/download/2.1.73/progit_v2.1.73.pdf (дата обращения: 13.12.2020).

Модуль 2 «Разработка на C++»

- ✓ Материалы лекций.
- ✓ Описания лабораторных работ.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения : учебное пособие / С. М. Старолетов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-5239-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138181> (дата

- обращения: 03.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
2. Мейерс С. Эффективный и современный C++ : 42 рекомендации по использованию C++11 и C++14 / С. Мейерс; Пер. с англ. - М. : Вильямс, 2017. - 304 с.
 3. Страуструп Б. Язык программирования C++ для профессионалов / Б. Страуструп. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 670 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100542> (дата обращения: 03.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
 4. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования/ Б. Мейер. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 765 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100305> (дата обращения: 03.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
 5. Уилсон, М. Расширение библиотеки STL для C++. Наборы и итераторы / М. Уилсон. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 608 с. — ISBN 978-5-94074-442-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1256> (дата обращения: 03.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. Хабр: сообщество IT-специалистов : сайт. - URL: <https://habr.com/> (дата обращения: 03.09.2020).
4. GitHub : там, где мир создает программное обеспечение: сайт. - URL: <https://github.com/> (дата обращения: 03.09.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru> и сервиса для хостинга IT-проектов <https://github.com>.

Применяется классическая модель обучения. Лектор читает лекции, используя слайды, приводя примеры на доске или на специальном интернет-ресурсе. Студенты могут задавать вопросы во время изложения материала. Лабораторные работы защищаются студентами в виде оформления пулл-реквестов на стороннем сервисе <https://github.com>. Процедура защиты лабораторных работ подробно рассматривается на первых лекциях курса.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя, репозиторий сервиса <https://github.com>.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** (<http://orioks.miet.ru>).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ)	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Visual Studio
Компьютерный класс	Компьютерная техника (системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" АОС i2269Vw). Доступ к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Visual Studio
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Visual Studio

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-4.УгС++ «Способен разрабатывать программный код с использованием современных подходов программирования на языке С++».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и лабораторные работы проводятся контактно в соответствии с расписанием. Посещение лекций обязательно. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебные материалы лекций, задания для лабораторных работ, а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru/>.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери. Выполнение текущих лабораторных работ рассматривается как проявление активности студента при обучении и соответственно отражается в структуре контрольных мероприятий.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов), активность в семестре (в сумме до 4 баллов) и сдача зачёта (до 16 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

Контрольные мероприятия проводятся в течение семестра через каждые 2 недели.

РАЗРАБОТЧИК:

Ассистент кафедры ВМ-1, к.т.н. И. Шаронов / Шаронов И.О. /

Рабочая программа дисциплины «Углубленный курс программирования на C++» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 22.06 2021 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ВМ-1



/ Прокофьев А.А. /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова /