

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	3	108	16	16	0		76	0	30
Итого	3	108	16	16	0	0	76	0	

АННОТАЦИЯ

В курсе изучаются основы объектно-ориентированных языков программирования. Внимание уделяется изучению основных контейнеров из стандартной библиотеки шаблонов C++, программированию с использованием спецификации OpenGL, а также программированию шейдеров и включению их в программу на C++. Кроме этого производится ознакомление учащихся со способами создания параллельных программ, с современными скриптовыми языками и языками на основе виртуальных машин: PHP, Python, Java, и др

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины являются изучение основ объектно-ориентированного программирования, тестирования программного обеспечения, приобретения навыков работы в современных системах программирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Содержание программы представляет собой развитие полученных ранее знаний в области прикладной математики и информатики. В ней используются основные понятия, концепции, представляющие собой теоретическую базу, освоенную студентами ранее.

Курс находится среди базовых дисциплин профессионального цикла. Дисциплина знакомит с современными объектно-ориентированными языками программирования, средами программирования, технологиями разработки программного обеспечения. Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть применены в научно-исследовательской работе, при изучении дисциплин: «Научно-исследовательская работа магистра», «Методы решения нелинейных уравнений», «Численные методы решения задач математической физики на неортогональных сетках» и др. Изучение данной дисциплины вносит необходимый вклад в достижение ожидаемых результатов в профессиональной части программы подготовки магистра прикладной математики и информатики.

Для изучения данной дисциплины студент должен получить необходимые знания, умения и компетенции, которые формируются в результате изучения перечисленных ниже дисциплин: «Базы данных», «Дискретная математика», «Компьютерные сети», «Дополнительные главы информатики».

Изучение дисциплины позволит студентам получить и развивать навыки применения современных вычислительных средств, современных методов решения задач организации распределенной работы, а также ознакомиться с современной спецификой работы крупных технически оснащенных подразделений в зарубежных и отечественных организациях. Изучение дисциплины позволит выработать навыки постановки и решения проблем развития организации, развить творческое мышление студентов, выработать умение решать технические и управленческие проблемы в конкретной производственной ситуации. На основе усвоенных знаний будущий магистр должен уметь эффективно организовывать разработку программного обеспечения, разбираться в последних инновациях на рынке средств разработки, уметь обращаться со сложными средами разработки, создавать программы с использованием современных технологий.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Разработка и внедрение наукоемкого программного обеспечения.	Математическое обеспечение программных комплексов, математические алгоритмы, современные языки, методы и технологии программирования, высокопроизводительные вычислительные ресурсы и кластеры, системы сбора, анализа и обработки данных, методики и подходы к разработке программного обеспечения.	ПК-2 [1] - способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методов и алгоритмов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	З-ПК-2[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. ; У-ПК-2[1] - Уметь применять современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-2[1] - Владеть навыками разработки и внедрения наукоемкого программного обеспечения.
производственно-технологический			
Разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений программного обеспечения на	Прикладные интернет-технологии; языки программирования; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного	ПК-6 [1] - способен к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения на основе технического	З-ПК-6[1] - Знать основные цели и задачи проектирования и разработки наукоемкого программного

основе технического задания, в том числе разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации новых целостных программных комплексов или их отдельных элементов	программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; техническая документация; математические и вычислительные алгоритмы.	задания <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003, 06.017	обеспечения на основе технического задания. ; У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать наукоемкое программное обеспечение на основе технического задания.; В-ПК-6[1] - Владеть навыками разработки и проектирования наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания.
нормативно-методический			
Разработка корпоративной технической политики в развитии корпоративной инфраструктуры информационных технологий, участие в разработке корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.	Корпоративные приложения, информационная инфраструктура, технические политики; системное прикладное и наукоемкое программное обеспечение.	ПК-8 [1] - способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.019	З-ПК-8[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры. ; У-ПК-8[1] - Уметь разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.; В-ПК-8[1] - Владеть навыками разработки корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации

			приложений, систем, информационной инфраструктуры.
педагогический			
Педагогический дизайн и реализация образовательных программ и учебных дисциплин, на основе современных подходов и методик в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий в области прикладной математики и информатики.	Средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения, прикладные интернет-технологии.	ПК-9 [1] - способен использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.003	3-ПК-9[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса. ; У-ПК-9[1] - Уметь использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности.; В-ПК-9[1] - Владеть навыками использования современных информационных технологий в образовательной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9

2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	30	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Первый раздел	8	8	0
1	Тема 1 Знакомство с библиотекой STL С++.Контейнерыvector(стек) и pair (структура). ФункцииSTL. Изучение основных методов контейнеров vector и pair библиотеки STL C++. Знакомствосфункциямnext_permutation, max_element, min_element, sort, reverse. Примеры задач на	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

	использование функций STL			
2	Тема 2 Контейнер map (ассоциированный массив). Использование итераторов. Контейнеры queue (очередь) и priority_queue (очередь с приоритетами). Изучение основных методов контейнера map библиотеки STL C++. Использование итераторов для обхода всех элементов ассоциированного массива. Изучение основных методов контейнеров queue и priority_queue библиотеки STL C++. Реализация алгоритма Дейкстры, поисков в ширину и глубину через очередь с приоритетами, очередь и стек соответственно. Оценка сложности алгоритма.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Тема 3 Контейнеры set (множество) и multiset (мультимножество). Комплексное использование контейнеров. Изучение основных методов контейнеров set и multiset библиотеки STL C++. Решение задачи массового обслуживания с использованием контейнера set. Примеры задач на комплексное использование контейнеров STL.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Тема 4 Знакомство с OpenGL. Введение в OpenGL. Основные возможности OpenGL. Библиотеки OpenGL. Структура программы на OpenGL. Инициализация OpenGL.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Тема 5 Вершины и примитивы OpenGL. Знакомство с функциями OpenGL для задания вершин. Задание цвета вершин. Примитивы OpenGL: способы соединения вершин в треугольники, многоугольники. Типы цветовой окраски полигонов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Тема 6 Движение и вращение в OpenGL. Текстуры. Обработка нажатий клавиш и движения мыши с OpenGL. Виды матриц в OpenGL. Функции для движения и вращения библиотеки GL. Функции для задания угла зрения библиотеки GLU. Задание перспективы. Наложение текстур.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	8	0
9	Тема 7 Сплайны. Основы рисования сложных поверхностей. Эффекты OpenGL. Рисование произвольных фигур путем их триангуляции или с использованием сплайнов. Проверка на столкновение с объектами. Виды обхода препятствий. Эффект тумана. Задание источников света в OpenGL.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Тема 8 Шейдеры.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0

	Использование видеокарты для создания дополнительных эффектов. Программирование шейдеров и включение их в программу на C++. Создание шейдеров для рисования зеркальных поверхностей и для создания ряби на воде.	Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Тема 9 Знакомство с языком php.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Тема 10 Знакомство с языком python.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Тема 11 Знакомство с языком Java.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции и семинары проводятся в традиционной форме. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации в интерактивном виде. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой, подготовка рефератов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16

	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-9	З-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 П76 Приемы объектно-ориентированного проектирования. : паттерны проектирования, Гамма Э. [и др.], Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013
2. ЭИ П 44 Программирование в среде Borland C++ Builder с математическими библиотеками MATLAB C/C++ : , Подкур М. Л., Подкур П. Н., Москва: ДМК Пресс, 2009
3. ЭИ С 32 Теория и реализация языков программирования : учебное пособие, Серебряков В. А., Москва: Физматлит, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Проведение практических занятий.

В рамках курса предусмотрено проведение практических занятий . Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи. Практика показала, что для наиболее эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины необходимо использовать интерактивные формы проведения занятий с привлечением мультимедийных технологий. В рамках занятий следует проводить активное обсуждение, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время семинарских занятий. Основной упор на лекционных занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов.

При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета.

Для допуска к зачету необходимо сдать на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Проведение практических занятий .

В рамках курса предусмотрено проведение практических занятий. Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи. Практика показала, что для наиболее эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины необходимо использовать интерактивные формы проведения занятий с привлечением мультимедийных технологий. В рамках занятий следует проводить активное обсуждение, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время семинарских занятий. Основной упор на лекционных занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

На каждом занятии следует отмечать посещаемость студентов. Рекомендуется не допускать студентов до сдачи контрольных мероприятий регулярно пропускающих занятия.

На первом занятии необходимо ознакомить студентов с программой дисциплины, а также предложить литературу, которая потребуется для успешного освоения материала.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета.

Для допуска к зачету необходимо сдать на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

Автор(ы):

Алюшин Виктор Михайлович, к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):

доцент Климанов С.Г.