

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 10.03.01 Информационная безопасность

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, экс./зач./КР/КП
5	5	180	32	32	32		39	0	Э
Итого	5	180	32	32	32	0	39	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, содействует формированию научного мировоззрения и системного мышления; посвящена изучению объектно-ориентированного проектирования программных систем с использованием средства CASE – технологий, базовых алгоритмов и методов их анализа, а также современных технологий параллельного программирования.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины состоит в формировании знаний современных технологий проектирования и разработки программных систем, обеспечивающих реализацию криптографических методов информационной безопасности.

Задачи дисциплины:

- формирование способности у студента умения и навыков, необходимых для проектирования объектно-ориентированных программных систем с использованием языка UML и современных средств CASE – технологий;
- освоение методов анализа базовых алгоритмов и выбора алгоритмов для решения задач с учетом размерностей этих задач;
- формирование способности управления проектированием и разработкой программного обеспечения в соответствии с его жизненным циклом;
- приобретение навыков использования современных технологий параллельного программирования;
- развитие творческого подхода к решению нетривиальных задач с использованием параллельного программирования и распределенных вычислений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для освоения учебной дисциплины студенты должны:
знать:

- основные теоретико-множественные операции и отношения и их свойства;
- элементы комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки;
- основные понятия и методы теории графов;
- основные понятия линейной алгебры;
- основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов;
- конструкции и возможности языков программирования C/C++;
- основные понятия системы управления потоками в среде Windows.

уметь:

- применять методы теории графов;
- применять методы математической логики и теории алгоритмов;
- применять основные способы и приемы решения задач линейной алгебры;
- разрабатывать программы с использованием языков программирования C/C++.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	З-ОПК-1 [1] – знать значение информации, информационных технологий и информационной безопасности для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства У-ОПК-1 [1] – уметь представлять роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе В-ОПК-1 [1] – владеть основными методами информационной безопасности
ОПК-2 [1] – Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [1] – знать программные средства системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач У-ОПК-2 [1] – уметь применять программные средства системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-2 [1] – владеть принципами работы программных средств системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3 [1] – Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-3 [1] – основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации У-ОПК-3 [1] – уметь использовать основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации В-ОПК-3 [1] – владеть основными математическими методами для решения задач обеспечения защиты информации
ОПК-4 [1] – Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [1] – знать основные черты современной естественнонаучной картины мира и физические основы функционирования средств защиты информации У-ОПК-4 [1] – уметь объяснять физические принципы функционирования средств защиты информации В-ОПК-4 [1] – владеть основными принципами функционирования средств защиты информации
ОПК-5 [1] – Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере	З-ОПК-5 [1] – знать нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности У-ОПК-5 [1] – уметь применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы,

профессиональной деятельности	регламентирующие деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности В-ОПК-5 [1] – владеть нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами, регламентирующими деятельность по защите информации в сфере профессиональной деятельности
-------------------------------	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со

		студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.

		4.Использование воспитательного потенциала дисциплин " "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
--	--	---

5. 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>5 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/16/16		25	КИ-8	
2	Второй раздел	9-16	16/16/16		25	КИ-16	
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/32/32		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50		

* – 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
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	32	32
1-8	Первый раздел	16	16	16
1	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Введение в параллельное программирование. Технология OpenMP. Компиляторы, поддерживающие данную технологию. Основные компоненты. Модель выполнения программы. Модель памяти.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
2	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Опции переменных. Синхронизация. Распределение вычислений между потоками.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
3	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Информационные зависимости. Параллельное выполнение циклов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
4	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Вложенные области. Практическое использование технологии OpenMP.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
5	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Оценка времени выполнения. Моделирование вычислительных схем. Расписание использования процессоров. Теоретические оценки времени выполнения параллельного алгоритма.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
6	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Ускорение, эффективность, стоимость параллельного алгоритма. Модельный пример модификации каскадной схемы. Вычисление всех частичных сумм.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
7	Параллельные вычисления на общей памяти.	Всего аудиторных часов		

	Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Максимально достижимый параллелизм. Масштабируемость. Коммуникационные затраты.	2	2	2
		Онлайн		
8	Параллельные вычисления на общей памяти. Ускорение и эффективность параллельных вычислений. Этапы разработки параллельных алгоритмов. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
9-16	Второй раздел	16	16	16
9	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Технология MPI. Основные характеристики. Определение количества и рангов процессов. Передача и прием сообщений. Простейшая программа.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
10	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Определение времени выполнения MPI - программ. Контроль выполнения программы. Передача данных между двумя процессами. Пример. Оценка времени передачи данных.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
11	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Преимущества коллективных операций передачи данных. Синхронные и неблокирующие операции передачи данных.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
12	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Управление областью взаимодействия и группой процессов. Коллективный обмен данными. Производные типы данных.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
13	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Архитектурные особенности современных многоядерных систем. Архитектура графических адаптеров Nvidia. Технология программирования OpenCL. Основные функции инициализации. Получение информации об устройствах. Контекст. Очереди исполнения.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
14	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Технология программирования CUDA. Основные функции инициализации. Парадигма параллельных вычислений. Компиляция программ. Новые типы. Спецификаторы для функций и для переменных.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
15 - 16	Распределённые вычисления. Технологии параллельного программирования. Директива запуска ядра. Типы памяти. Использование глобальной памяти. Модельный пример вычислений. Использование разделяемой памяти. Перемножение матриц. Использование константной и текстурной памяти.	Всего аудиторных часов		
		4	4	4
		Онлайн		

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы учебной дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций, практических (семинарских) занятий и лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и выполнения домашних заданий в форме решения поставленных на семинарах и лабораторных занятиях задач.

7. 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
-------------	---------------------

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 – «отлично»	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 – «хорошо»	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 – «удовлетворительно»	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 – «неудовлетворительно»	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.

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ф34 Программирование в физических исследованиях Ч.1 Основы C++, Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
2. 004 Ф34 Программирование в физических исследованиях Ч.1 Основы C++, Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
3. 004 П70 Язык программирования C++. Лекции и упражнения : , Москва [и др.]: Вильямс, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М 21 Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие для академического бакалавриата, Москва: Юрайт, 2017

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

Автор(ы):

Когос Константин Григорьевич, к.т.н.