

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

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	4	144	32	32	0	44	0	Э
Итого	4	144	32	32	0	44	0	

АННОТАЦИЯ

Обучение студентов математическим основам вычислительных систем и навыкам работы с математическим обеспечением.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются обучение студентов математическим основам вычислительных систем и навыкам работы с математическим обеспечением.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины Математические основы вычислительных систем необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

Базовый курс математических дисциплин

Изучение дисциплины Математические основы вычислительных систем необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Электротехника, электроника и схемотехника (схемотехника)

Организация ЭВМ и систем

Организация научных исследований (аппаратное обеспечение вычислительных систем)

Организация научных исследований (программное обеспечение вычислительных систем)

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 [1] – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	З-ОПК-7 [1] – Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов У-ОПК-7 [1] – Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов
ОПК-8 [1] – Способен	У-ОПК-8 [1] – Уметь: составлять алгоритмы, писать и

разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули В-ОПК-8 [1] – Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы З-ОПК-8 [1] – Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
ОПК-9 [1] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	З-ОПК-9 [1] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 [1] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 [1] – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

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
Изучение научно-	научно-исследовательский и инновационный Вычислительные	ПК-1 [1] - Способен	З-ПК-1[1] - Знать:

<p>технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов; У-ПК-1[1] - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1[1] - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации</p>
<p>Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Проектирование</p>	<p>проектный</p> <p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды</p>	<p>3-ПК-5[1] - Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке</p>

<p>программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке.</p>	<p>системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>проектной документации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003</p>	<p>и выпуску всех видов проектной документации в области информатики и вычислительной техники; У-ПК-5[1] - Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации; В-ПК-5[1] - Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации</p>
---	---	---	--

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 (В18)	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

Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	<p>процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p> <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	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

	<p>информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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-</p>
--	--	--

		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/ Практ. (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	Арифметические основы	1-8	16/16/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-9, У-ОПК-9,

							В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Логические основы и теория множеств	9-16	16/16/0		25	КИ-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-

							ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	Э	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-

							ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
--	--	--	--	--	--	--	---

* – 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	0
1-8	Арифметические основы	16	16	0
1 - 2	<p>Понятие числа. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления</p> <p>Понятие числа. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Записи чисел в позиционных и непозиционных системах счисления. Развёрнутая и сокращённая записи чисел в позиционных системах счисления с произвольной величиной основания p.</p> <p>Относительная и абсолютная погрешности числа. Значащие и верные значащие цифры в записи чисел. Терема о соотношении относительной погрешности и количества верных значащих цифр в записи математических выражений. Общая формула для расчёта абсолютной погрешности математических выражений. Принципы выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления с основанием p. Методы перевода чисел из системы счисления с основанием p_1 в позиционную систему счисления с основанием p_2.</p>	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<p>Двоичная система счисления. Понятие формата представления чисел в ЭВМ</p> <p>Двоичная система счисления. Понятие формата представления чисел в ЭВМ. Представления чисел с фиксированной запятой, фиксированной точкой и плавающей запятой в ЭВМ, форматы представлений. Зависимость полей форматов чисел от диапазона и точности представления чисел. Варианты представления порядков чисел с плавающей запятой.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<p>Прямой, обратный и дополнительный коды</p> <p>Прямой, обратный и дополнительный коды. Модифицированные дополнительный и обратный коды. Выполнение операций алгебраического суммирования в прямых, обратных и дополнительных кодах, а также в модифицированных обратных и дополнительных кодах.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<p>Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом, дополнительном и обратном кодах со старших и младших разрядов множителя</p> <p>Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом, дополнительном и обратном кодах со старших и младших разрядов множителя. Машинные методики умножения. Умножение правильных дробей, представленных в прямом, дополнительном, обратном кодах на $2^{+/-k}$.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	<p>Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом и дополнительном и обратном кодах</p> <p>Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом и дополнительном и обратном кодах. Машинная методика деления со сдвигом остатка и его принудительным восстановлением. Машинная методика деления со сдвигом остатка и его автоматическим</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	восстановлением.			
7	Умножение чисел с плавающей запятой. Деление чисел с плавающей запятой Умножение чисел с плавающей запятой. Деление чисел с плавающей запятой. Машинные методики умножения и деления чисел с плавающей запятой. Выполнение операций умножения и деления над числами с плавающей запятой при различных вариантах представления порядка. Обоснование блокировок. Машинный ноль и бесконечность. Частные случаи.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Алгебраическое сложение чисел с плавающей запятой Алгебраическое сложение чисел с плавающей запятой. Машинная методика алгебраического сложения чисел с плавающей запятой. Выполнение операций алгебраического сложения над числами с плавающей запятой при различных вариантах представления порядка. Частные случаи.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Логические основы и теория множеств	16	16	0
9	Функции алгебры логики. Основные понятия и определения Функции алгебры логики. Основные понятия и определения. Математический аппарат алгебры логики. Основные элементарные логические функции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, сложение по модулю два, равнозначность, стрелка Пирса, операция Шеффера. Основные законы и эквивалентности алгебры логики. Понятия полноты и базиса для системы логических функций. Функционально полная система логических функций “И-ИЛИ-НЕ”.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Нормальные конъюнктивные и дизъюнктивные формы записи функций алгебры логики Нормальные конъюнктивные и дизъюнктивные формы записи функций алгебры логики. Совершенные нормальные конъюнктивные и дизъюнктивные формы. Переход от записи функций алгебры логики в нормальных формах к их представлению в базисах штрих Шеффера и стрелка Пирса.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	Сложность записи функций алгебры логики Сложность записи функций алгебры логики. Понятия минимальной дизъюнктивной и минимальной конъюнктивной нормальных форм функций алгебры логики. Основные методы минимизации. Минимизация полностью и неполностью определённых функций алгебры логики. Метод диаграмм Вейча. Метод Квайна – Мак-Класки.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Понятие классов функций алгебры логики Понятие классов функций алгебры логики. Классы функций сохраняющих ноль, сохраняющих единицу, самодвойственных, монотонных и линейных функций. Функциональная полнота системы функций алгебры логики. Теорема Поста. Примеры функционально полных систем и логических базисов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Предикаты. Понятие предиката, область определения и область значений предиката. Понятия свободного и связанного вхождения переменных. Кванторы существования и всеобщности. Правила записи и использования предикатов.			
13	Основные понятия и определения в теории множеств Основные понятия и определения в теории множеств. Задание и описание множеств. Операции над множествами. Объединение, пересечение, дополнение и разность множеств. Понятие отношения. Свойства отношений. Диаграммы Венна. Доказательство законов с помощью диаграмм Венна и таблиц истинности.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	Комбинаторика. Основные понятия. Перестановки Комбинаторика. Основные понятия. Перестановки. Упорядоченные разбиения. Сочетания. Формулы и основной подход к подсчету перестановок. Формула и ее вывод для подсчета упорядоченных разбиений. Формула и ее вывод для подсчета сочетаний.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Понятие графа. Основные понятия и определения теории графов: ориентированный и неориентированный графы, деревья, взвешенные графы, полный граф, двудольный граф, степени вершин Понятие графа. Основные понятия и определения теории графов: ориентированный и неориентированный графы, деревья, взвешенные графы, полный граф, двудольный граф, степени вершин. Части графа: пути, цепи, контуры, циклы. Матрицы смежности и инцидентности, их основные свойства. Задача построения дерева минимального веса. Алгоритмы Краскала и Прима. Задача разрезания графа на подграфы. Последовательный и итерационный алгоритм разрезания. Понятие пути. Задачи нахождения путей. Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Раскраска графов. Хроматическое число. Алгоритмы раскрашивания графов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	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

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1	Выполнение арифметических операций в системах счисления с произвольной величиной основания p Выполнение арифметических операций в системах счисления с произвольной величиной основания p .
2	Перевод чисел из позиционной системы счисления с основанием p_1 в позиционную систему счисления с основанием p_2 Перевод чисел из позиционной системы счисления с основанием p_1 в позиционную систему счисления с основанием p_2 .
3	Выполнение операций алгебраического сложения в обратных и дополнительных модифицированных кодах Выполнение операций алгебраического сложения в обратных и дополнительных модифицированных кодах.
4	Выполнение операций умножения в прямых и обратных кодах со старших и младших разрядов множителя Выполнение операций умножения в прямых и обратных кодах со старших и младших разрядов множителя.
5	Выполнение операций деления в прямых и дополнительных кодах Выполнение операций деления в прямых и дополнительных кодах.
6	Форматы чисел с фиксированной запятой, фиксированной точкой и плавающей запятой. Диапазоны представления чисел Форматы чисел с фиксированной запятой, фиксированной точкой и плавающей запятой. Диапазоны представления чисел.
7	Умножение и деление чисел с плавающей запятой Умножение и деление чисел с плавающей запятой.
8	Алгебраическое суммирование чисел с плавающей запятой Алгебраическое суммирование чисел с плавающей запятой.
9	Минимизация функций алгебры логики Минимизация функций алгебры логики.
10 - 11	Высказывания. Формирование и анализ Высказывания. Формирование и анализ.
12	Классы функций алгебры логики. Теорема Поста Классы функций алгебры логики. Теорема Поста.
13 - 14	Операции над множествами. Взаимосвязь математического аппарата теории множеств с математическим аппаратом функций алгебры логики Операции над множествами. Взаимосвязь математического аппарата теории множеств с математическим аппаратом функций алгебры логики.

15	Комбинаторика. Перестановки, сочетания и упорядоченные разбиения Комбинаторика. Перестановки, сочетания и упорядоченные разбиения.
16	Анализ и построение графов. Матрицы смежности и инцидентий Анализ и построение графов. Матрицы смежности и инцидентий.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры. Используются интерактивные формы обучения.

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	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-8	У-ОПК-8	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-8	Э, КИ-8, КИ-16
	З-ОПК-8	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-9	З-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-5	У-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16
	З-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЕ-1	Э, 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М94 Multiple Criteria Decision Analysis : State of the Art Surveys, New York, NY: Springer New York, 2016

2. ЭИ Л93 Логические базисы. Теорема Поста : учебно-методическое пособие для практических занятий, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

3. ЭИ С60 Функции алгебры логики : учебно-методическое пособие для практических занятий, Г. Н. Соловьев, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Л93 Логические базисы. Теорема Поста : учебно-методическое пособие для практических занятий, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

2. 004 А95 Структуры данных и алгоритмы : , А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман, Москва [и др.]: Вильямс, 2007

3. 004 Г95 Синтез комбинационных схем в примерах и решениях : Учеб. пособие, В. В. Гуров, Москва: МИФИ, 2001

4. 004 Г95 Основы теории и организации ЭВМ : учебное пособие для вузов, В. В. Гуров, В. О. Чуканов, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012

5. 512 С60 Функции алгебры логики : учебно-методическое пособие для практических занятий, Г. Н. Соловьев, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

6. 519 Г67 Фундаментальные основы дискретной математики : Информационная математика: Учебник для втузов, Горбатов В.А., М.: Наука; Физматлит, 2000

7. 519 К68 Сборник задач по комбинаторике : , Короткова М.А., Москва: МИФИ, 2000

8. 519 К82 Теория графов : Алгоритмический подход, Кристофидес Н.;Пер. с англ., М.: Мир, 1978

9. 519 А39 Дискретная математика : Логика, группы, графы, О. Е. Акимов, М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения семинаров

Перед семинаром внимательно изучить лекционный материал, относящийся к теме занятия.

Активно взаимодействовать с преподавателем, задавать уточняющие вопросы по материалам лекций и семинарских занятий.

Уточнять и корректировать процесс выполнения лабораторных работ.ты и выводы.

3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

Автор(ы):

Любомудров Алексей Алексеевич, к.т.н., с.н.с.

Рецензент(ы):

Гуров В.В.