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

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА (ЛОГИЧЕСКИЕ ИСЧИСЛЕНИЯ)

Направление подготовки (специальность)
[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика
[2] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
4	2	72	30	30	0		12	0	ЗО
Итого	2	72	30	30	0	0	12	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина способствует освоению методов формального описания законов в предметных областях и формальных техник рассуждения об объектах и их свойствах и взаимосвязях. Существенное внимание уделяется аксиоматическому подходу в логике. Отличительная особенность курса состоит в том, что рассматриваются не только классические пропозициональные и предикатные исчисления, но и ряд неклассических логических систем, таких как интуиционистская и модальная логика. Кроме того, затрагиваются некоторые важные метаматематические вопросы, дается элементарное введение в основания математики.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина призвана сформировать навыки формализации логических рассуждений, выработать понятийную основу для изучения метаматематического аппарата, изучения и проведения исследований в области оснований математики. Вместе с тем, преследуется цель – познакомить студента с широким кругом логических идей и подходов, позволяющих охватить различных аспекты при моделировании предметных областей, включая элементы динамики (за счет использования концепции возможных миров).

Студенты получают базовые знания в области математической логики, а также знакомятся с некоторыми актуальными фундаментальными проблемами, в т.ч. в области оснований математики, имеющими существенное значение для исследовательской и прикладной деятельности в области программной инженерии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла и является обязательной дисциплиной для студента. Он является продвинутым курсом, в рамках которого изучаются аксиоматический подход, техники формального логического вывода и рассуждения об объектах и процессах в предметных областях.

Предварительное знакомство с основами математической логики является желательным, т.к. облегчит восприятие большинства идей, обсуждаемых в курсе.

Предшествующие дисциплины:
- Дискретная математика (математическая логика)
- Дискретная математика (комбинаторика)
- Дискретная математика (теория графов)
- Дискретная математика (теория алгоритмов и сложность вычислений)

Последующие дисциплины:
- Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)
- Логическое и Функциональное программирование;
- Базы данных;
- Основы автоматизированных информационных технологий
- Введение в интеллектуальные системы и технологии

- Интеллектуальные диалоговые системы
- УИРиКП.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [2] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [2] – Знать основные объекты дискретной математики и методы их описания и исследований; проблемы алгоритмической разрешимости задач и эффективной вычислимости чисел. У-ОПК-1 [2] – Уметь решать основные задачи математической логики; однозначно задавать объекты дискретной математики, приводить их к стандартным формам, выполнять эквивалентные преобразования; определять сложности алгоритмов, применение прямых и косвенных доказательств теорем, определение принадлежности функций к соответствующим классам В-ОПК-1 [2] – Владеть методами математической логики для решения задач формализации, анализа и синтеза логических схем, для нахождения инвариантов циклических и условных конструкций в информатике, для выполнения эквивалентных преобразований; методами применения логического подхода к решению сложных задач с помощью их декомпозиции.
ОПК-1 [1] – Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – знать естественнонаучные методы познания окружающего мира, знать фундаментальный математический аппарат; У-ОПК-1 [1] – уметь применять естественнонаучные и математические методы исследования различных явлений, процессов и задач В-ОПК-1 [1] – владеть навыками исследования различных явлений и процессов с использованием естественнонаучного и математического подхода
ОПК-4 [2] – Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	З-ОПК-4 [2] – Знать государственные стандарты, устанавливающие взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технической документации У-ОПК-4 [2] – Уметь оформлять техническую документацию В-ОПК-4 [2] – Владеть навыками разработки стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-4 [1] – Способен понимать	З-ОПК-4 [1] – Знать основные принципы работы

принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-4 [1] – Уметь осуществлять выбор программного средства и применять современные информационные технологии для решения научно-практических задач в профессиональной сфере В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-7 [2] – Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	З-ОПК-7 [2] – Знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 [2] – Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 [2] – Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой
УК-1 [1, 2] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1, 2] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1, 2] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1, 2] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 [1, 2] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1, 2] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1, 2] – 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, 2] – 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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)
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 (В40)

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
	4 Семестр						
1	Введение в алгебраические структуры	1-4	6/6/0	к.р-4 (8)	10	КИ-4	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УК-1,

							У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1
2	Классическое исчисление высказываний	5-9	10/10/0	к.р-8 (8),ДЗ-10 (5)	15	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
3	Классическое исчисление предикатов	10-12	8/8/0	ДЗ-11 (8)	10	КИ-11	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
4	Неклассические логики	13-15	6/6/0	ДЗ-15 (13)	15	КИ-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1,

							В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	Итого за 4 Семестр		30/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	ЗО	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-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**
к.р	Контрольная работа
ДЗ	Домашнее задание
КИ	Контроль по итогам

ЗО	Зачет с оценкой
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	4 Семестр	30	30	0
1-4	**Введение в алгебраические структуры**	6	6	0
1 - 2	**Алгебраические системы** Бинарные операции, свойства, нейтральные, симметричные, регулярные элементы. Алгебраические системы, классификация систем с бинарной операцией. Группы, некоторые основные теоремы. Морфизмы: моно-, эпи-, изоморфизмы. Свойства.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	**Подалгебры. Решетка подгрупп** Понятие подалгебры, операции, замкнутые на множестве, примеры. Свойства отношения "быть подалгеброй". Частичное упорядочение подугрпп. Порядок элемента, свойства элементов с конечным порядком. Циклические группы. Подгруппы циклических групп. Решетка подгрупп циклических групп.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	**Группа подстановок** Подстановка, произведение (композиция) подстановок. Циклические подстановки. Независимые подстановки. Транспозиции. Коммутирующие подстановки. Группа подстановок. Теорема Кэли.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	**Элементы теории категорий** Категория, основные понятия: объекты, стрелки, идентичные стрелки, композиция. Примеры категорий. Коммутативные диаграммы. Моно-, эпи-, изоморфизмы. Произведенния и декартовы категории. Функциональные пространства, экспоненциалы. Функторы.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
5-9	**Классическое исчисление высказываний**	10	10	0
5	**Формальный логический язык** Системы объектов: аксиоматический подход. Формальный логический язык. Имена. Высказывания. Формы. Высказывательные формы. Логические связки.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	**Пропозициональные исчисление: система P1** Индуктивный класс формул. Аксиомы системы P1. Подстановка, определение по индукции. Правила вывода: modus ponens, подстановки. Определения производных связок и констант. Понятие доказательства. Простейшие теоремы и их доказательство.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	**Теорема дедукции** Понятие вывода формулы из посылок. Обобщенная форма modus ponens. Теорема дедукции, доказательство. Примеры применения.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	**Пропозициональные исчисление: система P2** Индуктивный класс формул. Аксиомы системы и правила	Всего аудиторных часов		
		1	1	0

	вывода P2. Определения производных связок и констант. Сравнение систем P1 и P2, эквивалентность, отличия. Доказательство некоторых теорем, в т.ч. альтернативные доказательства.	Онлайн		
		0	0	0
7	**Секвенции** Формальная арифметика. Связь с пропозициональным исчислением. Полнота и непротиворечивость формальных систем. Теоремы дедукции.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	**Пропозициональные исчисление: система P3** Свойства производных связок, доказательство. Аксиомы и правила вывода системы P3. Схемы аксиом. Теоремные схемы. Доказательство некоторых теорем, в т.ч. альтернативные доказательства. Подстановочность эквивалентности, примеры применения.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8 - 9	**Интерпретация пропозиционального исчисления** Значение формулы. Интерпретация логических связок, таблицы истинности. Тавтологии. Проблема разрешимости. Непротиворечисвость. Полнота	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10-12	**Классическое исчисление предикатов**	8	8	0
10	**Исчисление предикатов 1-го порядка: функциональное исчисление F1** Термы, индуктивное определение. Индивидные константы и переменные. Индуктивный класс формул исчисления F1. Связывание переменных, индуктивные определения. Подстановка, индуктивные определения. Постулаты исчисления F1. Простейшие теоремы исчисления F1 и их доказательство. Подстановочность эквивалентности, примеры применения. Теорема дедукции для исчисления предикатов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	**Нормальные формы** Предваренная нормальная форма. Сколемовская предваренная нормальная форма. Правила для импликации и производных связок.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	**Интерпретация функционального исчисления** Индивидные константы. Пропозициональные константы. Предикатные константы. Главная интерпретация функционального исчисления. Непротиречивость. Полнота. Теоремы Геделя.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	**Исчисление предикатов 2-го порядка: функциональное исчисление F2** Исходный базис исчисления F2: индуктивные классы термов, формул. Индивидные, пропозициональные, предикатные переменные. Связывание переменных, индуктивные определения. Подстановка, индуктивные определения. Свойства отношений на примере равенства индивидов. Доказательство теорем.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13-15	**Неклассические логики**	6	6	0
13	**Интуиционистская логика** Интуиционизм. Интуиционисткое исчисление высказываний (ИИВ): аксиоматика. Сравнение с классическим ИВ. Некоторые теоремы и их доказательство. Модель ИИВ. Псевдобулева алгебра.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Некоторые метатеоремы.			
14	**Модальная логика** Семантика Крипке (реляционная семантика). Шкалвы Крипке. Модальные аксиомы, сравнение различных модальных систем. Оценка формул в различных модальных системах. Свойства модальностей, простейшие теоремы и их доказательства.	Всего аудиторных часов		
		3	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	**Иллативная логика** Лямбда-исчисление: индуктивное определение объекта. Связывание переменных, подстановка – индуктивные определения. Правила редукции. Примеры. Основные комбинаторы. Изоморфизм Карри-Говарда. Схемы доказательства теорем на основе определения комбинаторов. Примеры реализации некоторых логических связок. Парадокс Карри. Современное состояние вопроса.	Всего аудиторных часов		
		1	0	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**
	4 Семестр
1	**Классификация алгебраических систем** Группа подстановок
2 - 4	**Циклические группы** Подгруппы
2 - 4	**Подалгебры** Гомоморфизмы
5 - 8	**Задачи на подстановку** Логический вывод в различных системах: P1, P2, P3, с использованием теоремы дедукции и без.
9 - 10	**Задачи на связывание переменных и подстановку** Доказательство теорем в системе F1.
11	**Приведение формул к ПНФ и Сколемовской ПНФ.** Приведение формул к ПНФ и Сколемовской ПНФ.
12	**Задачи на связывание переменных и подстановку.** Доказательство теорем в системе F2.
13	**Оценка формул ИИВ, проверка истинности** Доказательство некоторых теорем.

	Выражения псевдобулевой алгебры.
14 - 15	**Проверка истинности формул в различных шкалах, при различных вариантах аксиоматики.** Вывод модальных формул.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:

a. комплект электронных презентаций/слайдов,

b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

a. компьютерный класс,

b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

c. стандартный пакет программ Microsoft Office.

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	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-ОПК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-ОПК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-ОПК-7	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-ОПК-7	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
УК-1	З-УК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-УК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-УК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15,

		к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-УКЕ-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-УКЕ-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-ОПК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-ОПК-1	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	У-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15
	В-ОПК-4	ЗО, КИ-4, КИ-8, КИ-11, КИ-15, к.р-4, к.р-8, ДЗ-10, ДЗ-11, ДЗ-15

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-х балльной шкале**	**Отметка о зачете**	**Оценка ECTS**
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E
ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах

присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 К89 Дискретная математика для инженера : , Кузнецов О.П., Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009

2. 519 Г96 Дискретная математика для информатиков и экономистов : учебное пособие, Гусева А.И., Тихомирова А.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

3. ЭИ Г 55 Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов : учебное пособие для вузов, Шишков А. Б. [и др.], Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

БДЗ – выполнение большого ДЗ (по разделам). БДЗ считается выполненным на удовлетворительную оценку, если оценка за него составляет не менее 60% от макс. возможного

балла (3 балла, если БДЗ оценивается по 5-бальной шкале, 5 баллов, если БДЗ оценивается по 8-бальной шкале, 7 баллов, если БДЗ оценивается по 13-бальной шкале).

Тематические домашние задания предусмотрены по разделам «Классическое исчисление высказываний»», «Классическое исчисление предикатов» и «Неклассические логики». По каждому из указанных разделов предусматривается 2-3 различные темы; каждый студент выбирает одну из тем, по которой и выполняет БДЗ. Успешное выполнение БДЗ предполагает самостоятельный поиск и изучение литературы по теме ДЗ. В курсе предусмотрено 3 БДЗ.

КР – контрольная работа (продолжительность – 1 или 2 а/час), проводится в аудитории. КР считается выполненной на удовлетворительную оценку, если оценка за нее составляет не менее 60% от макс. возможного балла (5 баллов, если КР оценивается по 8-бальной шкале).

КИ – контроль по итогам (аттестация раздела). Включает оценку выполнения предусмотренных по разделу КТР, БДЗ и оценку посещаемости. Посещаемость оценивается по шкале 0-2.

Раздел 1:
КР-1 - 8 баллов
Раздел 2:
КР-2 - 8 баллов
БДЗ-1 - 5 баллов
Раздел 3:
БДЗ-2 - 8 баллов
Раздел 4:
БДЗ-3 - 13 баллов
Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

Экзамен проходит в устной форме, по билетам. Билет включает 4 вопроса, по одному из каждого раздела, из них, как правило, 2 – теоретические вопросы, и еще 2 – задачи. Задания из 2го и 4го разделов оцениваются по шкале 0-15 баллов, из 1го и 3го – по шкале 0-10 баллов. Отдельно выделены т.н. базовые вопросы. Если студент не показывает удовлетворительного владения хотя бы одним из базовых вопросов, он автоматически не аттестуется, независимо от ответов на другие вопросы. Таким образом, оценка за экзамен вычисляется по следующему правилу:

- если в билете содержится базовый вопрос и студент не дает на него удовлетворительного ответа, ставится неудовлетворительная оценка (от 0 до 29 баллов, в зависимости от ответов на другие вопросы);
- если студенту в ходе беседы задан дополнительный вопрос из числа базовых и студент не дает на него удовлетворительного ответа, ставится неудовлетворительная оценка (от 0 до 29 баллов, в зависимости от ответов на другие вопросы), даже если ответы на все остальные вопросы, как в билете, так и дополнительные, удовлетворительны;
- в остальных случаях – простая алгебраическая сумма оценок за все вопросы, с учетом дополнительных, если таковые были заданы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Сформированы в виде отдельного документа (который данная система не позволяет прикрепить).

Автор(ы):

Рословцев Владимир Владимирович