

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.09.2023 17:24:06
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Экономики и менеджмента
Кафедра Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования	<i>бакалавриат</i>	
Направление подготовки	Код	наименование Государственное и муниципальное управление
Направленность (профиль)	38.03.04	наименование <i>Цифровое государственное управление</i>
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 г	
Форма(-ы) обучения	<i>очная</i>	

Рабочая программа учебной дисциплины *Дискретная математика* основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 5 от 22.02.2023 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Ст. преподаватель *Штепин Д.В.*

Заведующий кафедрой: *Скородумов В.Ф.*

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

*Учебная дисциплина «Дискретная математика» изучается в пятом семестре.
Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)*

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

пятый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Дискретная математика относится к обязательной части программы.

Изучение *дисциплины* опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения *дисциплины* являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

дисциплина «Математика».

Результаты обучения по *учебной дисциплине* используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- *Методы искусственного интеллекта;*
- *Цифровые технологии в государственном и муниципальном управлении;*
- *Информационные системы.*

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения *дисциплины* Дискретная математика являются:

– изучение понятий, терминов и формул математики, методов решения различных задач аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов, статистической обработки данных;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.2 Определение путей решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	<ul style="list-style-type: none"> – Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин; – Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности <p>Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;</p>
	ИД-УК-1.3 Использование системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами; методов поиска информации, ее системного и критического анализа при формировании собственных мнений, суждений, точек зрения	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	180	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	180	36	18				90	36
Всего:		180	36	18				90	36

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (*очно-заочная форма обучения*)

3.3. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (*заочная форма обучения*)

3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

3.4. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
Пятый семестр							
УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3	Раздел I. Множества и отношения	8	4	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос.
	Тема 1.1 Множества и операции над ними.	2					
	Тема 1.2 Основные тождества. Формула включений-исключений.	2					
	Тема 1.3 Бинарные отношения и соответствия, отображения. Операции над отношениями. Специальные свойства бинарных отношений.	2					
	Тема 1.4 Отношения эквивалентности. Отношения частичного порядка.	2					
	Практическое занятие № 1.1 Множества и операции над ними. Основные тождества. Формула включений-исключений.		2				
	Практическое занятие № 1.2 Специальные свойства бинарных отношений, их матричная интерпретация. Отношения эквивалентности. Отношения частичного порядка.		2				
УК УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3	Раздел II. Булева алгебра	10	4	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос, контрольная работа.
	Тема 2.1 Высказывания. Формулы логики высказываний. Представление булевой функции логики высказываний.	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Булевы функции двух переменных. Способы описания булевых функций.						
	Тема 2.2 Вывод СДНФ и СКНФ	2					
	Тема 2.3 Многочлен Жегалкина.	2					
	Тема 2.4 Минимизация булевых функций	2					
	Тема 2.5 Полнота и замкнутость систем булевых функций. Классы Поста.	2					
	Практическое занятие № 2.1 Формулы логики высказываний. Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Построение многочлена Жегалкина.		2				
	Практическое занятие № 2.2 Минимизация булевых функций. Полные системы булевых функций. Теорема Поста.		2				
УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3	Раздел III. Теория графов	10	6	x	x	23	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос.
	Тема 3.1 Деревья и циклы. Остов графа. Графы и орграфы, операции над ними.	2					
	Тема 3.2 Планарные графы	2					
	Тема 3.3 Эйлеровы циклы и эйлеровы цепи	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Тема 3.4 Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.	2					
	Тема 3.5 Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети	2					
	Практическое занятие № 3.1 Основные понятия и определения теории графов. Смежность, инцидентность, степени. Изоморфизм, гомеоморфизм. Маршруты, пути. Матричное задание графов. Матрицы смежности, инцидентности.		2				
	Практическое занятие № 3.2 Алгоритмы поиска путей с минимальным числом дуг. Минимальные пути в нагруженных орграфах.		2				
	Практическое занятие № 3.3 Транспортные сети. Поток. Разрез. Алгоритмы построения максимального потока в транспортной сети.		2				
УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3	Раздел IV. Теория автоматов	8	4	x	x	23	Формы текущего контроля по разделу IV: устный опрос.
	Тема 4.1 Элементы теории конечных автоматов	2					
	Тема 4.2 Задание автомата с помощью графа. Автомат Мили и Мура	2					
	Тема 4.3 Минимизация автоматов	2					
	Тема 4.4 Распознавание множеств автоматами	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие № 4.1 Конечные автоматы. Варианты автоматов		2				
	Практическое занятие № 4.2 Распознавание множеств автоматами. Задача сжатия конечного автомата, алгоритм Хофмана-Мили.		2				
	Экзамен	х	х	х	х	36	экзамен по билетам
	ИТОГО за пятый семестр	36	18			126	
	ИТОГО за весь период	36	18			126	

3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения)

3.6. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

3.7. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Множества и отношения	
Тема 1.1	Множества и операции над ними	Понятие множества, операции включения и строгого включения. Равенство множеств. Мощность множества. Операции над множествами.
Тема 1.2	Основные тождества. Формула включений-исключений	Формулы алгебры множеств. Основные тождества алгебры множеств. Формула включений-исключений и ее применение в задачах комбинаторного характера.
Тема 1.3	Бинарные отношения и соответствия, отображения. Операции над отношениями. Специальные свойства бинарных отношений	Бинарные отношения и соответствия, отображения. График функции как пример бинарного отношения. Сюръективные и инъективные отображения. Специальные свойства бинарных отношений.
Тема 1.4	Отношения эквивалентности. Отношения частичного порядка	Матричная интерпретация для конечных множеств. Биъективность отображений. Отношения эквивалентности. Отношения частичного порядка. Теорема об изоморфизме частично упорядоченных множеств.
Раздел II	Булева алгебра	
Тема 2.1	Высказывания. Формулы логики высказываний. Представление булевой функции логики высказываний. Булевы функции двух переменных. Способы описания булевых функций.	Булева алгебра. Истинные и ложные высказывания. Формулы логики высказываний. Булевы функции двух переменных. Способы описания булевых функций. Фиктивные и существенные переменные.
Тема 2.2	Вывод СДНФ и СКНФ	Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Основные равносильности. Приведение к нормальным формулам. Разложение булевой функции по переменным. СДНФ и СКНФ булевой функции.
Тема 2.3	Многочлен Жегалкина	Построение многочлена Жегалкина методом неопределённых коэффициентов, по СДНФ и методом треугольника. Операции с многочленами Жегалкина.
Тема 2.4	Минимизация булевых функций	Минимизация булевых функций. Импликанты, простые импликанты; построение минимальной, сокращенной и тупиковой ДНФ. Алгоритм Блейка-Квайна.
Тема 2.5	Полнота и замкнутость систем булевых функций. Классы Поста.	Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций. Функционально-замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста. Независимые системы булевых функций. Базис. Методы построения по булевой функции многополюсных контактных схем.
Раздел III	Теория графов	
Тема 3.1	Деревья и циклы. Остов графа. Графы и орграфы, операции над ними.	Деревья и циклы. Фундаментальные циклы и разрезы. Цикломатическое число графа. Алгоритм Краскала построения остова минимального веса. Формула Кирхгофа для числа остовов минимального веса.

Тема 3.2	Планарные графы	Плоская диаграмма графа. Формула Эйлера для плоского графа. Теорема Понтрягина-Куратовского. Алгоритм плоской укладки графа
Тема 3.3	Эйлеровы циклы и эйлеровы цепи	Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Критерий эйлеровости и полуэйлеровости. Алгоритм Флери построения эйлерова цикла.
Тема 3.4	Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.	Алгоритмы поиска путей (маршрутов) с минимальным числом дуг (ребер). Минимальные пути(маршруты) в нагруженных орграфах(графах). Определение оптимального расстояния между вершинами ациклического графа. Метод ветвей и границ.
Тема 3.5	Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети	Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Разрез. Пропускная способность разреза. Алгоритмы построения максимального потока в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона.
Раздел IV	Теория автоматов	
Тема 4.1	Элементы теории конечных автоматов	Конечные автоматы. Варианты автоматов. Способы задания и диаграмма автомата. Функция переходов. Гомоморфизм и изоморфизм автоматов.
Тема 4.2	Задание автомата с помощью графа. Автомат Мили и Мура	Задание автомата с помощью графа. Сравнение автоматов Мура и Мили.
Тема 4.3	Минимизация автоматов	Табличное задание автомата. Склеивание вершин.
Тема 4.4	Распознавание множеств автоматами. Задача сжатия конечного автомата, алгоритм Хофмана-Мили	Распознавание множеств автоматами. Задача сжатия конечного автомата, алгоритм Хофмана-Мили

3.8. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзаменам;*
- *изучение учебных пособий;*
- *изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;*
- *выполнение домашних заданий;*
- *подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.*

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы не предусмотрена.

Разделы/темы, полностью или частично отнесенные на самостоятельное изучение с последующим контролем, не предусмотрены.

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			<i>УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3</i>		
высокий		отлично	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп; – демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; 	–	

			– показывает четкие системные знания и представления по дисциплине; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные		
повышенный	65 – 84	хорошо	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки. 	–	
базовый	41 – 64	удовлетворительно	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при 	–	

			<p><i>решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</i></p> <p><i>– ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.</i></p>		
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</i> <i>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</i> <i>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</i> <i>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</i> 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине *Дискретная математика* проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Контрольная работа по разделу «Булева алгебра»	Вариант 1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>1) Выразить данную операцию над множествами через объединение, пересечение и дополнение. Изобразить результат с помощью кругов Эйлера. Соответствующую функцию алгебры логики привести к СДНФ или СКНФ, построить полином Жегалкина: $A \oplus (B \setminus (C \setminus A)).$</p> <p>2) Для функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1000011110000111)$ построить таблицу истинности, исключить фиктивные переменные, составить СДНФ и минимизировать методом Квайна.</p> <p>3) Решите методом Гаусса систему логических уравнений</p> $\begin{cases} x_1 \oplus x_4 \oplus x_7 = 1 \\ x_2 \oplus x_3 \oplus x_5 \oplus x_6 = 0 \\ x_1 \oplus x_2 = 0 \\ x_1 \oplus x_3 \oplus x_6 \oplus x_7 = 1 \\ x_1 \oplus x_2 \oplus x_5 \oplus x_6 \oplus x_7 = 0 \end{cases}.$ <p>4) Определите, является ли полной система булевых функций $\{\bar{x}, x \sim y\}$. Если нет, то в каких классах Поста лежит её замыкание?</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>1) Выразить данную операцию над множествами через объединение, пересечение и дополнение. Изобразить результат с помощью кругов Эйлера. Соответствующую функцию алгебры логики привести к СДНФ или СКНФ, построить полином Жегалкина: $(A \setminus C) \setminus (B \oplus C).$</p> <p>2) Для функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1110111010101010)$ построить таблицу истинности, исключить фиктивные переменные, составить СДНФ и минимизировать методом Квайна.</p> <p>3) Решите методом Гаусса систему логических уравнений</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		$\begin{cases} x_1 \oplus x_3 \oplus x_5 = 0 \\ x_2 \oplus x_3 \oplus x_5 \oplus x_7 = 0 \\ x_1 \oplus x_2 \oplus x_7 = 1 \\ x_1 \oplus x_4 \oplus x_6 \oplus x_7 = 1 \\ x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus x_6 \oplus x_7 = 1 \end{cases}$ <p>4) Определите, является ли полная система булевых функций $\{x, x \oplus y\}$. Если нет, то в каких классах Поста лежит её замыкание?</p>

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<i>Контрольная работа</i>	<i>Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);</i>		5
	<i>Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;</i>		4
	<i>Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;</i>		3
	<i>Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.</i>		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция																						
<p>Экзамен в устной форме по билетам</p>	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Множества и операции над ними. Круги Эйлера. 2. Найдите булеву функцию, соответствующую логической операции $\bar{y} \rightarrow (x \oplus \bar{z})$, приведите её к СДНФ, СКНФ, постройте многочлен Жегалкина. 3. Для данного графа найдите остов максимального веса. <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1-2</td><td>1-4</td><td>1-5</td><td>2-3</td><td>2-6</td><td>2-7</td><td>3-5</td><td>3-6</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>8</td><td>5</td><td>-1</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>-2</td><td>1</td> </tr> </table> <p>Веса рёбер:</p> <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бинарные отношения. Операции над ними. Отображения. Инъективные, сюръективные, биективные отображения. 2. Решить систему логических уравнений: $\begin{cases} x \rightarrow (y \vee z) = 1 \\ (x y) \oplus z = 0 \\ (x \downarrow y)z = 1 \end{cases}$ 3. Для данного графа найдите остов минимального веса. 	1-2	1-4	1-5	2-3	2-6	2-7	3-5	3-6	4-5	5-6	6-7	2	8	5	-1	-1	0	3	5	3	-2	1	<p>УК-1: ИД-УК-1.2 ИД-УК-1.3</p>
1-2	1-4	1-5	2-3	2-6	2-7	3-5	3-6	4-5	5-6	6-7														
2	8	5	-1	-1	0	3	5	3	-2	1														

Веса рёбер:	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1-2</td><td>1-4</td><td>1-5</td><td>2-3</td><td>2-6</td><td>2-7</td><td>3-5</td><td>3-6</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>8</td><td>5</td><td>-1</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>-2</td><td>1</td> </tr> </table>	1-2	1-4	1-5	2-3	2-6	2-7	3-5	3-6	4-5	5-6	6-7	2	8	5	-1	-1	0	3	5	3	-2	1	
1-2	1-4	1-5	2-3	2-6	2-7	3-5	3-6	4-5	5-6	6-7														
2	8	5	-1	-1	0	3	5	3	-2	1														

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен: в устной форме по билетам	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании дидактической оценки музыкальных произведений; – дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 		5
	<p><i>Обучающийся:</i></p>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; <p>ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>		3
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; <p>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</p>		2

5.5. Примерные темы *курсовой работы/курсового проекта*:

Не предусмотрено.

5.6. Критерии, шкалы оценивания *курсовой работы/курсового проекта*

5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- контрольная работа (темы 2)		2 – 5
Промежуточная аттестация (традиционная форма)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за дисциплину экзамен		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение *дисциплины* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, доска меловая,
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, доска меловая.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/
4.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	...
2.	...
3.	...

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	<i>Windows 10 Pro, MS Office 2019</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
2.	<i>PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
3.	<i>V-Ray для 3Ds Max</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
4.	...	
5.

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры