

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.15 «Дискретная математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровая экономика**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная, очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.Г. Никифорова
	доцент	Е.Г. Никифорова
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Авдеев

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>понятия и методы дискретной математики, как инструменты для самоорганизации и самообразования; принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области, в частности в дискретной математике.</p> <p>-определения основных алгебр логики и их основные тождества; - методы моделирования булевых функций схемами функциональных элементов;</p>	<p>планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития; применять аппарат дискретной математики для описания и объяснения природных и социальных явлений</p>	<p>навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами, техникой преобразований формул алгебры высказываний, алгебры множеств, выражений, содержащих кванторы и предикаты.</p>
ПК-17	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	<p>основные методы дискретной математики для проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>формулировать гипотезы на языке дискретной математики, проводить их проверку, делать выводы;- находить варианты решения задач, осуществлять обоснованный выбор варианта решения задачи метода ми дискретной математики</p>	<p>навыком использования различных инструментальных средств дискретной математики для проведения теоретических и экспериментальных исследований, методами моделирования прикладных задач на основе понятий и алгоритмов дискретной математики</p>
ПК-18	способность использовать соответствующий	<p>основные понятия системного подхода;</p>	<p>- составлять дискретные</p>	<p>навыком построения дискретных</p>

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	- математические методы и инструменты дискретной математики для решения прикладных задач; - источники информации, способы доступа к источникам информации для ее представления на языке дискретной математики	математические модели экономических и прочих процессов; - обоснованно выбирать и применять методы дискретной математики для решения конкретных прикладных задач; - использовать программы, реализующие математические методы; - находить и систематизировать информацию по теме исследования	математических моделей; - навыком решения прикладных задач; с помощью методов дискретной математики - навыком работы с инструментальными средствами дискретной математики для анализа информации методами применения аппарата логи-ки высказываний к решению прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Линейная алгебра, Математический анализ
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Интеллектуальные информационные системы, Нечеткая логика и нейронные сети

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	8	132	17

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	0	17	93	58

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Лекционные занятия (4ч.)

1. Предикаты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,8] Понятие одноместного предиката, область истинности предиката, классификация предикатов, теорема об области истинности конъюнкции, дизъюнкции и импликации предикатов, навешивание кванторов на одноместные предикаты, понятие n-местного предиката, навешивание кванторов на n-местный предикат, правила перестановки кванторов и пренесения отрицания через кванторы, запись формулировок теорем с помощью кванторов и предикатов

2. Отображения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Понятие отображения множеств, свойства отображений, композиция отображений, обратное отображение

Практические занятия (8ч.)

1. Предикаты {работа в малых группах} (4ч.)[3,8] Построение области истинности предиката, классификация предикатов, запись формулировок теорем с помощью кванторов и предикатов

2. отображения {тренинг} (4ч.)[2,3] Изучение свойств отображений, построение композиции отображений и обратного отображения

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Изучение учебной литературы {тренинг} (115ч.)[1,4,7] Понятие одноместного предиката, область истинности предиката, классификация предикатов, теорема об области истинности конъюнкции, дизъюнкции и импликации предикатов, навешивание кванторов на одноместные предикаты, понятие n-местного предиката, навешивание кванторов на n-местный предикат, правила перестановки кванторов и пренесения отрицания через кванторы, запись формулировок теорем с помощью кванторов и предикатов

Понятие отображения множеств, свойства отображений, композиция отображений, обратное отображение

2. Выполнение контрольной работы {тренинг} (8ч.)[1,3,6,8] Найти область истинности предиката, записать предложения с помощью кванторов и предикатов, построить отрицание утверждения

3. Подготовка к экзамену {тренинг} (8ч.)[1,3,6,8] Ответы на вопросы для подготовки к экзамену, решение задач

4. Защита контрольной работы {беседа} (1ч.)[1,3,6,8] Ответы на вопросы по контрольной работе

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (34ч.)

1. Множества и отображения, элементы комбинаторики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3] Понятие множества, основная символика и терминология, способы задания множеств. Операции над множествами, диаграммы Венна, понятие уни-версального множества, дополнение множеств Булеан $P(A)$ множества A и его мощность. Булева алгебра множеств и её основные тождества

Декартово произведение множеств и его мощность в случае конечных сомножителей. Комбинаторные правила суммы и произведения

Элементарные методы пересчёта простейших комбинаторных выборок (перестановок и сочетаний без повторов и с повторениями)

Понятие отображения множеств, основная символика и терминология, способы задания отображений. Важнейшие виды отображений-(сюръекции, инъекции, биекции), теоремы о количестве отображений. Композиция и обращение отображений, основные свойства этих операций

2. Логика высказываний {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,8] Высказывания и логические операции над ними. Индуктивное определение формул алгебры высказываний (ФАВ). Таблица истинности ФАВ, виды формул. Правила заключения и подстановки для тавтологий. Понятие равносильности ФАВ. Перечень основных равносильностей алгебры высказываний, их обоснование, применение в доказательствах. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ), алгоритмы преобразования ФАВ в ДНФ и КНФ и примеры преобразования формул алгебры высказываний

3. Предикаты {беседа} (6ч.)[1,3,7] Предикаты и операции над ними. Область истинности предиката, виды предикатов. Навешивание кванторов на предикаты. Свободные и связанные переменные. Применение предикатов для записи предложений и теорем.

4. Булевы функции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (16ч.)[3,6]

Понятие булевой функции, основные способы задания, стандартная таблица булевой функции. Обзор всех булевых функций одного и двух аргументов. Общие понятия алгебраической операции и алгебры, сигнатуры и типа алгебры. Алгебры логики $< ; >$, примеры таких алгебр. Алгебра Буля, её основные тождества. Теоремы о представлениях булевых функций в виде ДНФ и КНФ. Теоремы о представлениях булевых функций в виде ДНФ и КНФ. Конституенты единицы и нуля для двоичных кортежей. Представление булевых функций совершенными ДНФ и КНФ. Алгебры Пирса и Шеффера, их основные тождества. Представление булевых функций термами этих алгебр. Алгебра Жегалкина, её основные тождества. Представление булевых функций полиномами Жегалкина. Замкнутость и полнота классов булевых функций. Теоремы о замкнутости классов Поста. Теорема Поста о полных классах булевых функций, таблицы Поста.

5. Минимизация булевых функций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Метод Квайна, Квайна-Мак-Класки, метод Петрика

Практические занятия (17ч.)

1. Множества {беседа} (2ч.)[2,3] Множества, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Доказательство равенства множеств по определению

2. Отображения {беседа} (2ч.)[2,3] Свойства отображений. Исследование отображений, на инъективность, сюръективность, биективность

3. Логика высказываний {беседа} (2ч.)[2,3] Построение таблицы истинности формул алгебры высказываний. Преобразование формул алгебры высказываний

4. Булевы функции {беседа} (8ч.)[2,3,8] Построение стандартной таблицы булевой функции, геометрическое представление б.ф., фиктивные и существенные аргументы. Преобразования булевых функций к ДНФ и КНФ. Построение СДНФ и СКНФ

Представление булевых функций релейно-контактными схемами. Стрелка Пирса, штрих Шеффера, запрет, сложение по модулю 2

5. Минимизация булевых функций {беседа} (3ч.)[1] Минимизация булевых функций методом Квайна, Квайна-Мак-Класки, метод Петрика

Самостоятельная работа (93ч.)

1. Множества и отображения, элементы комбинаторики {тренинг} (6ч.)[2,3] Множества, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Доказательство равенства множеств по определению. Свойства отображений.

2. Отображения {тренинг} (6ч.)[2,3] Исследование отображений, на инъективность, сюръективность, биективность

3. алгебра высказываний {тренинг} (8ч.)[2,3,8] Построение таблицы истинности формул алгебры высказываний. Преобразование формул алгебры высказываний.

4. предикаты {творческое задание} (10ч.)[2,3] Построение области истинности

предиката,

Навешивание кванто-ров на предикаты Применение предика-тов для записи предложений и теорем

5. булевы функции {тренинг} (63ч.)[1,3] Построение стандартной таблицы булевой функции, геометрическое представление б.ф., фиктивные и существенные аргументы. Преобразования булевых функций к ДНФ и КНФ

Преобразования булевых функций к СДНФ и СКНФ, Представление булевых функций релейно-контактными схемами. Стрелка Пирса, штрих Шеффера, запрет, сложение по модулю 2, представление б.ф формулой алгебры Буля, Пирса, Шеффера, Жегалкина

Проверка принадлежности булевой функции классам Поста, проверка полноты системы булевых функций, минимизация булевых функций

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Киркинский А.С. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/elem_diskr.pdf, авторизованный

2. Киркинский А.С., Макарова М.А. Введение в дискретную математику [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/vved_diskr.pdf, авторизованный

3. Никифорова Е. Г. Методическое пособие по дискретной математике: Методическое пособие/ Е. Г. Никифорова.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.—50 с. — Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Nikiforova-dis.pdf>

4. Павловский Е.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Pavlovskij-dm1.pdf>, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Бережной, В.В. Дискретная математика : учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802> (29.01.2019).

6. Жигалова, Е.Ф. Дискретная математика : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 98 с. - Библиогр.: с. 95. - ISBN 978-5-4332-0167-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497> (29.01.2019).

7. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-279-03463-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63603> (29.01.2019).

6.2. Дополнительная литература

8. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675> (07.03.2019).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. i-exam

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».