

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 23.10.2023 10:36:22
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю
руководитель ООП
Смирнова О.В.
«12» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

«Дискретная математика»

Направление подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль

«Бизнес-аналитика»

Для студентов 3 курса очной формы обучения
и 3 курса очно-заочной формы обучения

Составитель: Самсонов В.М., д.ф.-м.н., профессор

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины является ознакомление обучающихся с такими классическими разделами дискретной математики как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), дискретный анализ, теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, теория неориентированных и ориентированных графов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая математическую логику и теорию множеств, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки. Изучение основных понятий и определений необходимых для последующей профессиональной деятельности. Ознакомление с основными разделами современной математики, изучающими свойства различных дискретных структур и их приложений.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение математического аппарата дискретного анализа – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств и отношения на множествах, алгебра высказываний, булевы функции, комбинаторика, теория графов;
- формирование навыков моделирования реальных объектов и процессов с использованием математического аппарата дискретной математики;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся, повышение уровня их математической культуры, развитие навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 обязательной части учебного плана и направлена на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Дискретная математика относится к числу основных разделов современной математики. Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания по математике средней школы, а также знания, полученные в ВУЗе при изучении таких дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра» и др.

Освоение дисциплины «Дискретная математика» имеет существенное значение для последующего изучения дисциплин «Эконометрика», «Интеллектуальный анализ данных» и др. Знания дискретной математики необходимы также при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких, как информатика, программирование, математическая экономика, обработка и передача данных, распознавание образов, криптография и др.

- 3. Объем дисциплины:** 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе для очной формы обучения:
- контактная аудиторная работа:** лекции 17 часов, практические занятия 34 часа,
- самостоятельная работа:** 57 часов.
- в том числе для очно-заочной формы обучения:
- контактная аудиторная работа:** лекции 10 часов, практические занятия 18 часов,
- самостоятельная работа:** 80 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.
ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1.2 Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**по очной форме обучения:** зачёт, 5 семестр,**по очно-заочной форме обучения:** зачёт, 6 семестр,**6. Язык преподавания русский.****II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Для очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
1. Введение	4	2				2	
2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	21	4		6		11	
3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	20	2		7		11	

4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	22	4		7			11
5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	20	2		7			11
6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	21	3		7			11
ИТОГО	108	17	0	34	0	0	57

Для очно-заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	

		всего	в т.ч. практич еская подгото вка	всего	в т.ч. практич еская подгото вка		
1. Введение	2						2
2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	21	2		4			15
3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	21	2		4			15
4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	19	2		2			15
5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	21	2		4			15

6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	24	2		4			18
ИТОГО	108	10	0	18	0	0	80

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Введение	Лекция	Изложение теоретического материала
	Практическое занятие	Групповое решение задач
2. Основы теории множеств (понятие четких и нечетких множеств, соотношения и операции над множествами, алгебраические структуры, группы)	Лекция	Изложение теоретического материала.
	Практическое занятие	Групповое решение задач
3. Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания, рекуррентные соотношения, бином Ньютона, формула Лейбница, применение для решения вероятностных задач, асимптотики)	Лекция	Изложение теоретического материала. Активное слушание
	Практическое занятие	Групповое решение задач
4. Основы логики и теории алгоритмов (Булевы функции, таблицы истинности, понятие об исчислении предикатов, понятие и свойства алгоритма, машина Тьюринга)	Лекция	Изложение теоретического материала
	Практическое занятие	Групповое решение задач

5. Основы теории графов и конечные автоматы (способы задания конечных автоматов, различные типы графов, деревья, изоморфизм, достижимость и связность, раскраски графов, применение графов в задачах планирования и оптимизации)	Лекция	Изложение теоретического материала. Активное слушание
	Практическое занятие	Групповое решение задач
6. Использование ДМ в современной криптографии, теории информации, автоматизации и программировании (основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером)	Лекция	Изложение теоретического материала. Активное слушание.
	Практическое занятие	Групповое решение задач

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

В связи с тем, что оценочные материалы должны обеспечивать возможность объективной оценки уровня сформированности компетенций, в рамках текущей аттестации включены: контрольные вопросы, типовые тесты, задачи и др.

Контрольные вопросы к практическим занятиям:

1. Понятие четких и нечетких множеств.
2. Операции над множествами.
3. Примеры счетных и несчетных множеств.
4. Алгебраические структуры, группы.
5. Основные определения и примеры.
6. Перестановки. Факториал.
7. Альфа и бета функции. Асимптотические формулы.
8. Размещения и сочетания. Их свойства.
9. Рекуррентные формулы.
10. Применение комбинаторики для решения вероятностных задач.

Шкала оценки ответов на контрольные вопросы:

- ✓ Ответ раскрыт с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, причинно-следственные связи – 3 балла.

- ✓ Ответ раскрыт с опорой на теоретические положения, но не всегда прослеживаются причинно-следственные связи – 2 балла.
- ✓ Терминологический аппарат не всегда связан с раскрываемой темой, практика применения малочисленна – 1 балл.
- ✓ Ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

Типовые практические задачи:

1. Найти общее количество шестизначных чисел.
2. Восстановите комбинаторное равенство $A_n = P_n$
3. Сколько подмножеств содержит множество месяцев года?
4. Пусть множество содержит 8 различных элементов.
5. Каково количество различных подмножеств данного множества?
6. Чему равно число всевозможных размещений из n элементов по k .

Шкала оценки практических задач:

- ✓ Решение полностью соответствует условиям задания и обосновано – 5 баллов.
- ✓ Решение в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 4 балла.
- ✓ Решение частично соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 3 балла.
- ✓ Решение не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки – 0 баллов.

Примеры типовых тестов

1. Отношение включения обладает свойством транзитивности: если $A \subset B$ и $B \subset C$, то $___ \subset ___$
2. Для конечного множества мощность булеана $|2M| = ___ M$
3. Если все элементы множества A входят в множество B , то A называется $______$ множества B .
4. Пусть множество содержит 8 различных элементов. Количество различных подмножеств данного множеств равно $______$.
5. Совпадают ли множества $\{1,2,3\}$ и $\{3,1,2\}$:
а) да;
б) нет.
6. Совпадают ли множества \emptyset и $\{\emptyset\}$:
а) да;
б) нет.
7. Число сочетаний из n элементов по k равно числу сочетаний из n элементов по $___$.
8. Вычислите $100!/98! = ___$

9. Если булева функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ содержит 3 фиктивных переменных то она фактически зависит от _____ переменных.

10. Два множества A и B равны или _____, $A=B$, тогда и только тогда, когда каждый элемент A является элементом B и наоборот.

Шкала оценки тестов:

- 75% правильных ответов – 2 балла.
- 65% правильных ответов – 1 балл.
- 64% и менее правильных ответов – 0 баллов.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. *Планируемый результат по УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.*

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

2. *Планируемый результат по ОПК-1 – Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.*

ОПК-1.2 Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия.

3. *Планируемый результат по ОПК-4 – Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.*

ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.

Пример типового комплексного задания для проведения промежуточной аттестации

Структура комплексного задания:

Задание 1 – теоретико-практическое: обоснование ответа на поставленные вопросы с приведением практических примеров.

Задание 2 – практическое задание.

Примерные вопросы теоретико-практической направленности

1. Основные логические операции.
2. Понятие Булевой алгебры.
3. Таблицы истинности.

4. Достижимость и связность графов. Примеры.
5. Раскрашивание графов.
6. Нахождение кратчайших путей на графах.

Типовые практические задания

1. Определите количество всех возможных булевых функций $y=f(a,b)$ (a,b -булевы переменные).
2. Восстановите комбинаторное равенство $A_n = P_n$.
3. Сколько членов имеется в выражении $(x+y+z)^6$.

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы (по очной форме обучения)

Контрольное задание на зачет	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Часть 1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. ОПК-1.2 Проводит анализ и моделирование бизнес-процессов на предприятии, используя современные методы и программный инструментарий для достижения стратегических целей предприятия.	20
Часть 2	ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.	20
Итого		40

Шкала оценивания соотнесена с рейтинговыми баллами.

В соответствии с «Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ», утвержденным врио ректора от 29.06.2022 г., максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов. Обучающемуся, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре выставляется оценка «зачтено». Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации по 5-ти балльной системе (по очно-заочной форме обучения)

Контрольное задание на зачет	Оценка «не зачтено»	Оценка «зачтено»
------------------------------	---------------------	------------------

Часть 1	Ответ не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки, не приведены практические примеры.	Ответ полностью соответствует условиям задания и обоснован, приведены практические примеры.
Часть 2	Ответ не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки, не приведены практические примеры.	

Форма проведения промежуточной аттестации: устная или письменная.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

- 1) Баврин, И. И. Дискретная математика : учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489360>.
- 2) Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489165>.

б) Дополнительная литература:

- 1) Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489055>.
- 2) Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]; под ред. А. Н. Сесекина. — Москва : Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492307>.
- 3) Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 279 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/488927>.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитории 105, 106

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.

Microsoft office professional 2016	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
OpenOffice 4.1.1	Бесплатно
Qt 5.6.0	Бесплатно
WinDjView 2.0.2	Бесплатно
ИКТС 1.21	Бесплатно
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитория 107

Список ПО:	Условия предоставления
1С:Предприятие 8 (8.3.7.1873)	Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009 г.
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Dropbox	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.
Microsoft Office профессиональный плюс 2013	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
WinDjView 2.0.2	Бесплатно
СПС ГАРАНТ аэро	Договор №5/2018 от 31.01.2018 г.
ИКТС 1.21	Бесплатно
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитория 111

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно
STATISTICA 13.3	
Microsoft Office профессиональный плюс 2016	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.	Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009 г.
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
Консультант +	Договор № 2018С8702

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Adobe Reader XI
- Debut Video Capture
- 7-Zip
- iTALC
- Google Chrome
- и др.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*Доступ с компьютеров сети ТвГУ*)

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «ЮРАИТ» www.biblio-online.ru;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp? ;
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
10. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
14. Журналы издательства Taylor&Francis <http://tandfonline.com/> ;
16. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
17. БД Web of Science
http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=
18. Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tverstate/home.action>
25. Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com/>
26. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ);
27. ИПС «Законодательство России» <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
28. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС <http://arbicon.ru/>; КОРБИС <http://corbis.tverlib.ru/catalog/> , АС РСК по НТЛ http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=; ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Базы данных Европейского общества маркетинга (World Association of Opinion and Marketing Research Professionals) - www.esomar.org
2. Информационно-поисковые системы агентств «Бизнес-карта» <https://biznes-karta.ru/>, ЗАО «АСУ-Импульс» <http://asuimp.ru/>, «Российский генеральный регистр производителей товаров и услуг», «Независимые производители товаров и услуг России», «Регистр PAV-Пресс».

3. Статистическая база данных ЕЭК ООН - http://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT__20-ME__1-MEOV
4. База данных «Электронные журналы издательства Taylor & Francis (более 1000 наименований)» - Доступ открыт к полным текстам журналов текущего года и всем полным текстам архивных номеров. <https://www.tandfonline.com/>
5. База статистических данных «Регионы России» Росстата - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156
6. База данных Всемирного Банка - <https://datacatalog.worldbank.org/>
7. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» - <http://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
8. Базы данных Всемирного банка - <https://data.worldbank.org/>
9. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>
10. База данных Федеральной налоговой службы «Статистика и аналитика» - https://www.nalog.ru/rn39/related_activities/statistics_and_analytics/
11. Справочная система Главбух –Свободный доступ on-line: <http://www.1gl.ru>
12. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации - <http://budget.gov.ru/>
13. База данных «Бюджет» Минфина России - <https://www.minfin.ru/ru/performance/budget/>
14. База статистических данных «Финансово-экономические показатели РФ» - <https://www.minfin.ru/ru/statistics/>
15. МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал http://www.multistat.ru/?menu_id=1
16. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/
17. Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>
18. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
19. База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» - <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>
20. Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
21. Единый архив экономических и социологических данных http://sophist.hse.ru/data_access.shtml

22. HR-Life.ru - специализированный ресурс для менеджеров по персоналу и руководителей - <http://www.hr-life.ru/>
23. Университетская информационная система РОССИЯ <https://uisrussia.msu.ru/>
24. Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>
25. База данных «Финансовая математика – Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/finanalysis/math/>
26. Единый федеральный реестр сведений о банкротстве (ЕФРСБ) - bankrot.fedresurs.ru
27. Информационная система для методической поддержки, сбора лучших практик регулирования, дистанционного обучения специалистов в области оценки регулирующего воздействия на федеральном и региональном уровне (ИС МПДО) - ogv.gov.ru
28. Базы данных Европейского общества маркетинга (World Association of Opinion and Marketing Research Professionals) - www.esomar.org
29. База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» - <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Организуя свою работу по освоению дисциплины, обучающиеся должны:

- использовать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению дисциплины, по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий в ходе текущего и промежуточного контроля, по использованию информационных технологий и др.;
- ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. *Работа с источниками, указанными в разделе основной и дополнительной литературы.* В ходе изучения дисциплины обучающимся необходимо использовать: материалы, представленные преподавателем в ходе аудиторных занятий; источники, указанные в разделе основной и дополнительной литературы и др.

2. *Самостоятельное изучение тем дисциплины.* В ходе самостоятельного изучения материала обучающиеся могут оформлять

конспекты по изучаемой теме, которые повышают качество освоения материала, а также подготовиться к проведению промежуточной аттестации. Для наглядности и удобства запоминания материала рекомендуется активно использовать при конспектировании рисунки, схемы и таблицы.

3. Подготовка к занятиям. В ходе подготовки к занятиям обучающиеся должны следовать методическим рекомендациям преподавателя, учитывая, что часть вопросов выносятся на обсуждение на занятиях. Одной из основных форм текущего контроля подготовки обучающихся к занятиям является устный ответ, доклад, презентация, контрольное тестирование, выполнение ситуационных заданий и др.

4. Подготовка к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации обучающиеся должны опираться на учебный материал, полученный в ходе занятий, а также на процесс самостоятельного изучения дисциплины. В ходе промежуточной аттестации оценивается степень сформированности компетенций, указанных в рабочей программе по дисциплине. При этом учитываются результаты самостоятельной работы и результаты текущего контроля.

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Зачет – важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к зачету, так и сам зачет - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к зачету для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для подготовки к зачету необходимо:

1) ознакомиться с перечнем вопросов для подготовки к зачету (а также с контрольными вопросами для проведения текущей аттестации) и при необходимости повторить их с использованием конспекта лекций и / или рекомендованных учебных пособий;

2) повторить решение типовых задач, приведенных в п. IV «Оценочные средств для проведения текущей и промежуточной аттестации» (типовые задачи для проведения текущей аттестации; примерные задания для проведения промежуточной аттестации), а также решение задач, задаваемых преподавателем для самостоятельного выполнения по рекомендованным учебным пособиям;

3) при возникновении каких-либо вопросов, трудностей в уяснении теоретического материала или проблем с решением задач прибегнуть к помощи Вашего преподавателя и / или других студентов Вашей группы.

Вопросы для самоподготовки

1. Понятие четких и нечетких множеств. Операции над множествами. Примеры счетных и несчетных множеств.

2. Алгебраические структуры, группы. Основные определения и примеры.
3. Перестановки. Факториал. Альфа и бета функции. Асимптотические формулы.
4. Размещения и сочетания. Их свойства. Рекуррентные формулы.
5. Применение комбинаторики для решения вероятностных задач.
6. Основные логические операции. Понятие Булевой алгебры. Таблицы истинности.
7. Логические высказывания. Основы исчисления предикатов.
8. Понятие и свойства алгоритма. Машина Тьюринга. Основные типы языков программирования.
9. Способы задания конечных автоматов.
10. Различные типы графов. Изоморфизм.
11. Достижимость и связность графов. Примеры.
12. Раскрашивание графов.
13. Нахождение кратчайших путей на графах.
14. Применение графов в задачах планирования и оптимизации.
15. Основы теории криптографических схем с открытым ключом.
16. Электронная подпись, электронные транзакции.
17. Расчет количества информации, дублирование информации.
18. Понятие о нейронных сетях и других методах искусственного интеллекта.
19. Современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером.
20. Роль «дискретной математики» в современной мире в эпоху информатизации.

Требования к рейтинг-контролю

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с *Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, утвержденным ученым советом ТвГУ 29.06.2022 г., протокол № 11.*

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Вид отчетности	Баллы
Работа в семестре, в том числе:	100
текущий контроль	60
рейтинговый контроль	40
Зачет	по факту
Итого:	100

VII. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает:

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);
- ПК для работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			