

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябинин Алексей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.08.2023 15:38:10
Уникальный программный ключ:
f5b92585d87b316237a7e4fb462e752b9baf0402

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**
*Экономический факультет
Кафедра экономики*



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

*38.03.01 «Экономика»
Профиль подготовки «Прикладная экономика»
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная, заочная*

Москва, 2023 г.

Программу подготовил(и):
Кутайцева О.Н.

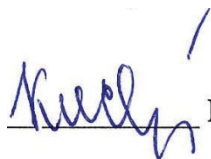
Рабочая программа дисциплины
«Дискретная математика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

1. Федеральный государственный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (Приказ Министерства науки и высшего образования от 12 августа 2020г. № 954, зарегистрирован Министерства юстиции РФ 25 августа 2020 г. №59425), составлена на основании учебного плана: Экономика направленность «Прикладная экономика»,
2. Профессиональный стандарт 08.002 "Бухгалтер" (приказ № 103н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 февраля 2019 г.); Профессиональный стандарт 08.008 «Специалист по финансовому консультированию» (приказ №167н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г.);

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Экономики
Протокол от 30 мая 2023 г. №10

Зав. кафедрой



Киселев В.В.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются: формирование знаний о двоичных функциях и способах их задания; булевых функций; теории графов и сетей.

Учебная дисциплина способствует углублению и расширению базовой профессиональной подготовки студентов, а также учитывает их образовательные потребности.

Задачи дисциплины:

- освоение знаний в области логики, алгоритмов, графов;
- освоение знаний о теории и моделях социально-экономических процессов.
- приобретение навыков решения прикладных задач методами дискретной математики.
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять законы логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.17 «Дискретная математика» относится к блоку дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе 5 семестре.

Для изучения учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения навыками, формируемыми предшествующими дисциплинами: «Математический анализ».

Знания, умения и приобретенные компетенции служит основой финансовых вычислений в различных дисциплинах.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;</i> <i>ИУК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</i> <i>ИУК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</i> <i>ИУК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует</i>	<i>Знать:</i> - основные методы решения задач теории вероятностей; - основные социально-экономические задачи и процессы применительно к системному анализу; - методы системного анализа и математического моделирования применительно к системному анализу <i>Уметь:</i> - формализовать задачи, для которых требуется провести соответствующий анализ, определять направление и методы обработки данных - ориентироваться в социально-

	<p><i>собственные суждения и оценки; ИУК 1.5. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</i></p>	<p>экономических задачах и процессах применительно к системному анализу; - применять методы системного анализа и математического моделирования применительно к системному анализу Владеть: - методами системного анализа и математического моделирования; программными продуктами, реализующими эти методы применительно к системному анализу</p>
--	--	---

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

На учебные занятия лекционного типа отводится по очно-заочной форме 4 часов, по заочной – 4.

на занятия практического (семинарского) типа по очно-заочной форме — 8 часов, по заочной – 6.

Самостоятельная работа составляет соответственно 128 и 130 часов.

На подготовку к зачету отводится 4 часов.

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

5.1. Тематические разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код формируемой компетенции
1	Основы теории множеств.	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустые множества. Подмножество, диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Мощность множества. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.	УК-1
2	Формулы логики	Понятие высказывания. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Понятие формулы логики. Таблицы истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные и тавтологично ложные формулы. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных	УК-1

		преобразований.	
3	Булевы функции.	<p>Понятие булевой функции. Ее способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Представление булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде СКНФ. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутые классы функций. Важнейшие классы функций. Теорема Поста.</p>	УК-1
4	Предикаты.	<p>Комбинаторика. Факториал. Сочетания. Правило суммы и правило произведения. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты. Обобщенные законы де Моргана. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношение частичного порядка, полного порядка.</p>	УК-1
5	Алгебраические структуры	<p>Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю n. Группа классов вычетов по модулю n</p>	УК-1

6	Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции.	Метод математической индукции Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции. Шифрование и элементы теории кодирования Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр. Частотный криптоанализ. Идея Альберти. Квадрат Виженера. Шифр ADFGVX. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код. Шестнадцатеричная система счисления. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением. Расстояние Хэмминга. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Матричное кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала	УК-1
7	Конечные автоматы.	Понятие конечного автомата. Закон функционирования конечного автомата. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата). Понятие эксперимента с конечным автоматом.	УК-1
8	Основы теории графов.	Определение графа, его элементы. Ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин в графе. Полный граф, формула количества ребер в полном графе. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентностей. Связность графа. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение). Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах. Граф-дерево. Свойства деревьев. Задача выделения минимального графа-дерева. Алгоритм Краскала ее решения. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа. Алгоритм Форда. Правильная нумерация вершин графа. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения	УК-1

5.2. Разделы дисциплины, виды учебных занятий и формы текущего контроля успеваемости по очно-заочной форме.

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость в часах			Формы СРС
		Всего (вкл. СРС)	На контактную работу по видам учебных занятий	На СРС	

			Л	ПЗ		
1	Основы теории множества	18	1	1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
2	Формулы логики	17		1	16	
3	Булевы функции	18	1	1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
4	Предикаты.	17		1	16	
5	Алгебраические структуры	18	1	1	16	
6	Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции.	17		1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
7	Конечные автоматы.	18	1	1	16	
8	Основы теории графов.	17		1	16	
	Зачет	4				
ИТОГО:		144	4	8	128	

5.3. Разделы дисциплины, виды учебных занятий и формы текущего контроля успеваемости по заочной форме.

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы СРС
		Всего (вкл. СРС)	На контактную работу по видам учебных занятий		На СРС	
			Л	ПЗ		
1	Основы теории множества	18	1	1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
2	Формулы логики	17		1	16	
3	Булевы функции	18	1	1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
4	Предикаты.	17		1	16	
5	Алгебраические структуры	17	1		16	
6	Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции.	17		1	16	Опрос и решение индив. заданий, ситуационный анализ
7	Конечные автоматы.	18	1		17	
8	Основы теории графов.	18		1	17	
	Зачет	4				
ИТОГО:		144	4	6	130	

Лабораторный практикум - не предусмотрено

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание СРС	Контроль
1.	Основы теории множества	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	Тест, контрольное задание
2.	Формулы логики	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	
3.	Булевы функции	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	Тест, контрольное задание
4.	Предикаты.	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	
5.	Алгебраические структуры	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	
6	Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции.	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	Тест, контрольное задание
7	Конечные автоматы.	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	
8	Основы теории графов.	работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику	

7. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Общие условия

Промежуточная аттестация - зачет на 3 курсе в 5 семестре в виде устного ответа по билетам при условии успешного прохождения контроля самостоятельной работы.

7.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Показатели достижения результатов обучения	Критерии и шкала оценивания		
		«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»
УК-1	<i>ИУК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; ИУК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; ИУК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные</i>	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется	выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные

	<p><i>варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</i> <i>ИУК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки;</i> <i>ИУК 1.5. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</i> <i>ИУК 1.6. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</i></p>	<p>с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, как правило, использует в ответе материалы дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<p>в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практически вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
--	--	--	--	--

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

К зачету допускаются обучающиеся успешно написавшие контрольные работы и тесты.

Вопросы к зачету.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВА.

1. Понятие множества.
 2. Конечные и бесконечные множества, пустые множества.
 3. Подмножество, множество подмножеств конечного множества. Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Эйлера-Венна).
 4. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества.
 5. Мощность множества.
 6. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.
 7. Декартова степень множества.
- ФОРМУЛЫ ЛОГИКИ.**
8. Понятие конечного автомата.
 9. Закон функционирования конечного автомата.
 10. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).
 11. Понятие эксперимента с конечным автоматом.
- БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ.**
12. Понятие высказывания.
 13. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).
 14. Понятие формулы логики.
 15. Таблицы истинности и методика ее построения.
 16. Тожественно-истинные и тождественно ложные формулы.
 17. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
 18. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
 19. Понятие выражения одних булевых функций через другие.

20. Полнота множества функций.
 21. Замкнутые классы функций.
 22. Важнейшие классы функций.
 23. Теорема Поста.
- ПРЕДИКАТЫ.
24. Комбинаторика.
 25. Выборки.
 26. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
 27. Факториал. Свойства факториалов.
 28. Сочетания. Свойства сочетаний.
 29. Правило суммы и правило произведения.
 30. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
 31. Упорядоченные множества (кортежи).
 32. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями.
- ТЕОРИЯ ОТОБРАЖЕНИЙ. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ.
33. Дедукция и индукция. Метод математической индукции.
 34. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.
 35. Шифрование и элементы теории кодирования
 36. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр.
 37. Частотный криптоанализ.
 38. Идея Альберти.
 39. Квадрат Виженера.
 40. Шифр ADFGVX.
 41. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.
 42. Шестнадцатеричная система счисления.
 43. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.
 44. Код с проверкой четности.
 45. Код с тройным повторением.
 46. Расстояние Хэмминга.
 47. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.
 48. Матричное кодирование. Код Хэмминга.
 49. Алгоритмы Диффи-Хеллмана и Эль-Гамала.
- ШИФРОВАНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ. МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ.
50. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката.
 51. Логические операции над предикатами.
 52. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные.
 53. Операция навешивания кванторов на предикаты.
 54. Обобщенные законы де Моргана.
 55. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
 56. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.
 57. Матрица бинарного отношения.
 58. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
 59. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
 60. Отношение частичного порядка, полного порядка.
 61. Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения.
 62. Биъективные отображения. Операции композиции отображений и ее свойства.
 63. Обратное отображение.

64. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры.
65. Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
66. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок.
67. Обратная подстановка.
68. Четные и нечетные подстановки.
69. Понятие класса вычета по модулю n .
70. Группа классов вычетов по модулю n .

КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ.

71. Понятие конечного автомата.
72. Закон функционирования конечного автомата.
73. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).
74. Понятие эксперимента с конечным автоматом.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ.

75. Графы. Основные понятия и определения.
76. Изоморфизм графов.
77. Маршруты, цепи и циклы.
78. Матричное задание графов.
79. Связность. Компоненты связности.
80. Степень вершин графа, орграфа.
81. Поиск маршрута в графе.

Критерий оценивания

- 5 баллов выставляются обучающемуся, если он хорошо ориентируется в тематике вопроса, даёт полные, развёрнутые ответы на все задаваемые вопросы, аргументирует свою точку зрения;
- 4 балла выставляются обучающемуся, если он ориентируется в тематике вопроса, однако при ответе на задаваемые вопросы допускает неточности или затрудняется аргументировать свою точку зрения;
- 3 балла выставляются обучающемуся, если при ответе он допускает существенные ошибки, однако в целом ориентируется в тематике вопроса;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если он слабо ориентируется в тематике, неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

8. Перечень образовательных технологий

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

1. Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

Лекционный курс дает большой объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

2. Практические занятия.

Практические занятия представляют собой детализацию и дополнение лекционного теоретического материала и проводятся в целях закрепления курса.

Основной формой проведения практических занятий является решение задач. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- непосредственное решение математической задачи;
- верное прохождение теста.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки теоретическую базу.

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Работа с медиаматериалами.

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы:

- усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие;
- ознакомиться с авторским изложением сложных моментов;
- сформировать свою точку зрения с учетом представленных дискуссий;
- разобрать примеры и практические кейсы;
- выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Курейчик, В. М. Учебное пособие по курсу «Дискретная математика». Раздел «Теория графов»: учебное пособие / В. М. Курейчик, В. В. Курейчик, Е. Р. Мунтян. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9275-4257-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129093.html>
2. Шнарева, Г. В. Дискретная математика. Методическое пособие по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» для бакалавров всех форм обучения. В 2 частях. Ч.1: методическое пособие / Г. В. Шнарева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2021. — 84 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119452.html>
3. Шнарева, Г. В. Дискретная математика. Ч.2: учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки (квалификация - бакалавр) / Г. В. Шнарева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2021. — 111 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128304.html>

Дополнительная литература

1. Казанский, А. А. Дискретная математика в задачах / А. А. Казанский. — Москва: Техносфера, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-94836-657-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127989.html>
2. Поликанова, И. В. Дискретная математика: учебное пособие / И. В. Поликанова. — Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-88210-968-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108878.html>
3. Хоменко, Т. В. Дискретная математика. Отдельные методы теории множеств и математической логики. Лабораторный практикум / Т. В. Хоменко. — Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-93026-104-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100830.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

- ✓ <http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
- ✓ <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

- ✓ <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
- ✓ <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
- ✓ <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
- ✓ <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

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

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа предлагаются мультимедийные средства: видеопроектор, ноутбук, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

Операционная система – Linux, пакет офисных программ – LibreOffice либо операционная система – Windows, пакет офисных программ – Microsoft Office в зависимости от распределения аудиторий. Учебные аудитории оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математический анализ» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины, которая находится в ЭИОС Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе IPRBooks, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Студентам необходимо ознакомиться:

- Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).
- Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по своему конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- использовать при подготовке локальные документы института, размещенные на официальном сайте Института и в ЭИОС;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические разделы дисциплины.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

- при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.