

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финуниверситет)

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Тульского
филиала

Г.В. Кузнецов

30 мая 2023 г.

Приложение к рабочей программе дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика,
образовательная программа «Цифровая трансформация управления
бизнесом»,

Профиль: ИТ-менеджмент в бизнесе

Фамилия И.О. научно-педагогического работника филиала,
ответственного за актуализацию РПД М.В. Васина

Год утверждения рабочей программы дисциплины – 2020

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
Протокол от 21 мая 2023 г. № 10*

Тула 2023

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно-тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	13
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	28
11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	33
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения.....	33
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	33
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	33
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины «Математические методы принятия решений» у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать основные методы получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных на практике.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать перечень и функции основных пакетов прикладных программ. Уметь решать практические задачи с помощью основных пакетов прикладных программ.
		3. Выбирает необходимо прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать перечень и функции необходимого прикладного ПО. Уметь выбирает необходимо прикладное ПО в зависимости от решаемой задачи.
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать алгоритмы решения прикладных задач Уметь реализовать алгоритмы решения прикладных задач на прикладном ПО.
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора,	Знать состав и структуру требуемых данных и информации. Уметь грамотно реализовать процессы их сбора, обработки и интерпретации.

	информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	обработки и интерпретации.	
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	Знать природу variability. Уметь обосновывать сущность происходящего, выявить закономерности.
		3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	Знать признаки классификации Уметь выделять соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицировать общие свойства элементов этих групп, оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное назначение классификационных групп
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок Уметь формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок.
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать основные принципы системного описания Уметь представить свою точку зрения посредством и системного описания
УК-11	Способность к постановке целей и задач исследований, выбору	1. Аргументировано переходит от первоначальной субъективной формулировки	Знать: современные математические методы целостного структурированного описания проблемной ситуации. Уметь: аргументировано

оптимальных путей и методов их достижения	проблемы целостному структурированному описанию проблемной ситуации	описать проблему, возникшую при анализе решаемой задачи, с использованием требований в целостного структурированного описания.
	2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.	Знать способы обоснования системной формулировки цели и постановки задач управления. Уметь обосновывать системную формулировку цели и постановку задачи управления.
	3. Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора.	Знать формулировки критериев и условия выбора. Уметь системно подходить к анализу ситуации, формулировке критериев и условиям выбора.
	4. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.	Знать: математические подходы к решению управленческих задач, оценке последствий принимаемых решений. Уметь: критически переосмыслить свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами, оценить последствия принимаемых решений.
	5. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов	Знать: математические методы анализа и синтеза, процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования при решении практических задач. Уметь: корректно использовать процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.
	6. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию	Знать: методы математической логики, приемы последовательного изложения в отчете цели, задач, теории и методологии исследования, полученных

		исследования, результаты и выводы.	результатов и выводов. Уметь: Логично, последовательно и убедительно излагать в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.
--	--	---------------------------------------	---

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач.ед., 144 ч.	144
Контактная работа – Аудиторные занятия	68	68
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Вид текущего контроля		контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

1. Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)

История возникновения исследования операций. Задачи исследования операций. Задачи теории принятия решений. Этапы и процесс принятия решений. Ситуации принятия решений. Соответствие ситуаций принятия решений математической модели линейного программирования (ЛП). Состав и этапы построения математической модели ЛП. Производственная задача. Графическое представление производственной задачи. Понятие о симплексе. Алгоритм симплекс-метода. Решение производственной задачи симплекс-методом.

2. Теория графов (сетевые модели принятия решений)

Задача Эйлера о мостах. Основные понятия теории графов. Виды графов. Задача поиска кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры. Запись задачи поиска кратчайшего пути в виде задачи линейного

программирования. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера. Обзор алгоритмов решения задачи (ветвей и границ, муравьиный, генетический и др.). Запись задачи коммивояжера в виде задачи комбинаторного программирования. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.

3. Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)

Понятие регрессии и временного ряда. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Построение линейной регрессии. Прогнозирование с помощью линейной регрессии. Фильтрация исходных данных как метод повышения точности прогнозирования. Построение доверительных интервалов. Полиномиальные регрессии 2 и 3 степени. Общий вид регрессии и приведение к линейности. Множественная регрессия. Сравнение результатов линейной и множественной регрессии.

4. Многокритериальная оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)

Постановка задачи двухкритериальной оптимизации. Понятие оптимальности по Парето. Графический и алгоритмический способ нахождения паретооптимальных решений. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Линейная свертка критериев. Сведение к однокритериальной задаче методом линейной свертки. Метод идеальной точки. Метод контрольных показателей. Сравнение результатов оптимизации различными методами.

5. Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)

Методы экспертных оценок. Классификация методов экспертных оценок. Стадии проведения экспертных оценок. Виды регламентов проведения экспертизы. Методы подбора экспертов. Обработка результатов экспертных оценок. Метод средних баллов. Метод медианы рангов. Коэффициент компетентности экспертов. Метод средневзвешенных рангов с учетом компетентности экспертов. Понятие расстояния и медианы Кемени. Метод бинарных отношений. Сравнение результатов, полученных различными методами.

6. Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)

Понятие игры. Основные понятия теории игр. Антагонистические игры (с нулевой суммой). Верхняя и нижняя цена игры. Принцип «минимакса» и «максимина». Чистая цена игры. Седловая точка. Чистые и смешанные стратегии. Задача поиска оптимальной смешанной стратегии игры в виде задачи линейного программирования. Прямая и обратные задачи. Биматричные игры. Дилемма заключенного. Простое равновесие (Парето-эффективное). Равновесие по Нэшу. Поиск равновесия по Нэшу в чистых стратегиях. Задача поиска равновесия по Нэшу в смешанных

стратегиях в виде задачи нелинейного программирования. Метод градиента решений задач нелинейного программирования.

7. Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)

Понятие природы в теории игр. Принятие решений в условиях риска. Запись матричной игры с природой. Вероятности наступления состояний природы. Критерий Байеса. Критерий Лапласа. Матрица и критерий Гермейера. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии пессимизма («минимин») и оптимизма («максимакс»). Критерий Вальда («максимин»). Критерий Гурвица (линейная свертка функции риска). Матрица рисков и критерий Сэвиджа («минимакс»).

8. Позиционные игры (принятие решений с использованием дерева вариантов)

Позиционные игры (в развернутой форме). Понятие дерева игры. Позиционные игры с противником. Построение дерева игры с противником. Выбор вариантов стратегии по дереву. Алгоритм Куна выбора оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (антагонистическим и биматричным). Позиционные игры с природой. Построение дерева игры с природой. Сворачивание дерева для нахождения оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (с природой).

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Самосто ятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	16	8	4	4	8	Выполнение индивидуальных заданий. Самостоятельны е работы. Контрольные работы. Участие в решении заданий на
2	Теория графов (сетевые модели принятия решений)	16	8	4	4	8	
3	Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	18	8	4	4	10	
4	Многокритериальна я оптимизация	18	8	4	4	10	

	(принятие решений при множестве альтернатив)						практических занятиях.
5	Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)	18	8	4	4	10	Собеседование по домашним заданиям.
6	Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	18	8	4	4	10	Подготовка презентаций и выступление на тему о
7	Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	18	8	4	4	10	приложении математических методов к анализу
8	Позиционные игры (пошаговое принятие решений в условиях противодействия)	22	12	6	6	10	социально-экономических процессов
	В целом по дисциплине	144	68	34	34	76	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %:		100	47	24	24	53	-

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	1. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода. Нахождение исходного допустимого базиса. Метод искусственного базиса. 2. Понятие о взаимно-двойственных задачах линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Двойственность в экономико-математических моделях. 3. Транспортная задача. Открытая и закрытая модели двойственной задачи. Различные типы ограничений в транспортной задаче. Задачи, сводящиеся к транспортной. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.

Теория графов (сетевые модели принятия решений)	1. Задача Эйлера о мостах. Основные понятия теории графов. Виды графов. Задача поиска кратчайшего пути на графе. 2. Алгоритм Дейкстры. Запись задачи поиска кратчайшего пути в виде задачи линейного программирования. Гамильтонов цикл. 3. Задача коммивояжера. Обзор алгоритмов решения задачи (ветвей и границ, муравьиный, генетический и др.). Запись задачи коммивояжера в виде задачи комбинаторного программирования. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	1. Понятие регрессии и временного ряда. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. 2. Построение линейной регрессии. Прогнозирование с помощью линейной регрессии. Фильтрация исходных данных как метод повышения точности прогнозирования. Построение доверительных интервалов. 3. Полиномиальные регрессии 2 и 3 степени. 4. Общий вид регрессии и приведение к линейности. 5. Множественная регрессия. Сравнение результатов линейной и множественной регрессии. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Обсуждение.
Многокритериальная оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)	1. Постановка задачи двухкритериальной оптимизации. 2. Понятие оптимальности по Парето. Графический и алгоритмический способ нахождения паретооптимальных решений. 3. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Линейная свертка критериев. Сведение к однокритериальной задаче методом линейной свертки. Метод идеальной точки. Метод контрольных показателей. 4. Сравнение результатов оптимизации различными методами. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы.
Экспертные	1. Методы экспертных оценок.	Работа с

технологии (принятие решений группой экспертов)	Классификация методов экспертных оценок. Стадии проведения экспертных оценок. Виды регламентов проведения экспертизы. Методы подбора экспертов. Обработка результатов экспертных оценок. 2. Метод средних баллов. Метод медианы рангов. Коэффициент компетентности экспертов. Метод средневзвешенных рангов с учетом компетентности экспертов. Понятие расстояния и медианы Kemeny. Метод бинарных отношений. 3. Сравнение результатов, полученных различными методами. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы.
Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	1. Понятие игры. Основные понятия теории игр. 2. Антагонистические игры (с нулевой суммой). Верхняя и нижняя цена игры. Принцип «минимакса» и «максимина». Чистая цена игры. Седловая точка. Чистые и смешанные стратегии. Задача поиска оптимальной смешанной стратегии игры в виде задачи линейного программирования. Прямая и обратные задачи. 3. Биматричные игры. Дилемма заключенного. 4. Простое равновесие (Парето-эффективное). Равновесие по Нэшу. Поиск равновесия по Нэшу в чистых стратегиях. Задача поиска равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях в виде задачи нелинейного программирования. 5. Метод градиента решений задач нелинейного программирования. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	1. Понятие природы в теории игр. Принятие решений в условиях риска. Запись матричной игры с природой. Вероятности наступления состояний природы. Критерий Байеса. Критерий Лапласа. Матрица и критерий Гермейера. 2. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии пессимизма («минимин») и оптимизма («максимакс»). Критерий Вальда («максимин»). Критерий Гурвица (линейная свертка функции риска). Матрица рисков и критерий Сэвиджа	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной

	(«минимакс»).	работы.
	Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	
Позиционные игры (пошаговое принятие решений в условиях противодействия)	1. Позиционные игры (в развернутой форме). Понятие дерева игры. Позиционные игры с противником. Построение дерева игры с противником. Выбор вариантов стратегии по дереву. 2. Алгоритм Куна выбора оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (антагонистическим и биматричным). 3. Позиционные игры с природой. Построение дерева игры с природой. Сворачивание дерева для нахождения оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (с природой). Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	Классическая транспортная задача. Постановка задачи. Запись в виде задачи линейного программирования. Открытая (сбалансированная) и закрытая (несбалансированная) задачи. Сведение к закрытой транспортной задаче. Решение симплекс-методом. Задача о назначениях. Постановка задачи. Запись в виде задачи линейного программирования. Решение симплекс-методом. Задача о рюкзаке. Постановка задачи. Запись в виде задачи дискретного программирования. Отличия модели от производственной, транспортной задач и о назначениях. Метод Гомори	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	(отсечений). Практические применения задачи о рюкзаке: составление портфеля проектов. Задача об оптимальном портфеле Марковица. Постановка задачи. Запись в виде задачи нелинейного программирования. Метод градиента. Решение задачи об оптимальном портфеле методом градиента.	
Теория графов (сетевые модели принятия решений)	Задача о максимальном потоке в сети. Понятие сети и потока в сети (граф). Постановка задачи о максимальном потоке. Запись в виде задачи линейного программирования. Решение симплекс-методом. Задача о минимальном разрезе в сети. Понятие разреза в сети, величины разреза. Теорема Форда-Фалкерсона. Постановка задачи о минимальном разрезе. Алгоритм Штор-Вагнера. Оптимизация сети путем нахождения минимального разреза. Задача выравнивания (перераспределения) ресурсов проекта. Сетевое планирование проекта. Постановка задачи. Построение сетевого графика проекта. Критический путь проекта. Запись в виде задачи нелинейного программирования. Решение методом градиента.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	Методов прогнозирования семейства ARIMA	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Многокритериальная оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)	Метод анализа иерархий	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)	Парадокс Кондорсе	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	Графическое представление игр $2 \times n$ и $n \times 2$	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	Кооперационные игры	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Позиционные игры (пошаговое принятие решений в условиях противодействия)	Вектор Шепли	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Пример контрольной работы № 1

1. Предприятие выпускает три вида продукции: первого – 1 ед., второго – 7 ед., третьего – 4 ед. Для изготовления используются пять видов сырья. Расходы сырья (в кг на единицу продукции) характеризуются матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 6 \\ 10 & 8 & 12 \\ 3 & 5 & 4 \\ 9 & 6 & 3 \\ 2 & 8 & 10 \end{pmatrix},$$

где a_{ij} – расход i -го вида сырья на единицу j -го вида продукции. Цены каждого вида сырья равны 7, 4, 5, 1 и 2 тыс. руб. соответственно. Используя матричную модель, определить:

- а) количество сырья каждого вида, необходимое для обеспечения плана;
- б) общую стоимость сырья, необходимого для выпуска всей продукции.

2. Товары из пяти стран поставляются на три оптовых базы (соответствие G_1), а потом с этих баз развозятся по четырем магазинам (соответствие G_2). Определите, в какой магазин попадают товары из какой страны (композиция соответствий $G_3 = G_1 \circ G_2$), если известно:

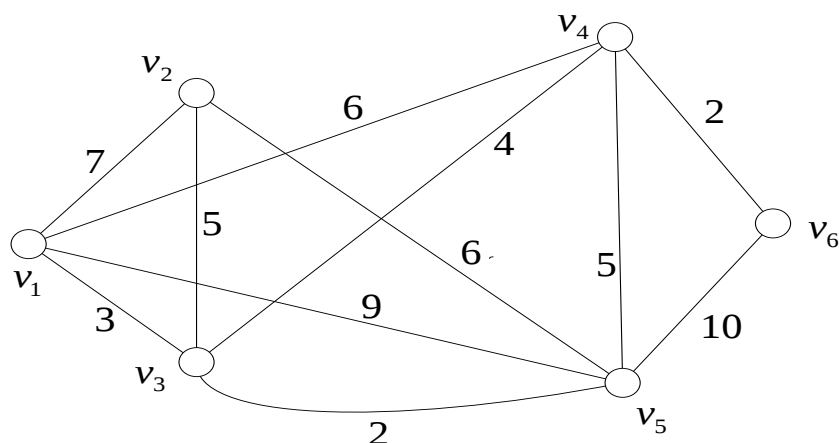
G_1	База 1	База 2	База 3
Страна 1	1	0	1
Страна 2	0	0	1
Страна 3	1	1	0
Страна 4	1	1	1
Страна 5	1	0	0

G_2	Маг. 1	Маг. 2	Маг. 3	Маг. 4
База 1	1	0	1	0
База 2	1	1	0	1
База 3	0	0	1	1

3. Определите минимальный путь из v_1 в v_7 в орграфе, заданном матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} \infty & \infty & 9 & \infty & \infty & 2 & 12 \\ 1 & \infty & \infty & \infty & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & \infty & \infty & 1 & \infty & 2 \\ \infty & 1 & 1 & \infty & \infty & 1 & \infty \\ 1 & 2 & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 8 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

4. Для графа, представленного на рисунке, определите кратчайшие маршруты, связывающие вершину v_1 с каждой из остальных вершин графа. Вычислите длины найденных кратчайших маршрутов.



Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Организация текущего контроля успеваемости обучающихся по итогам семестра (модуля), по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финуниверситета по основной деятельности от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Таблица 6 - Виды работ обучающегося, формирующие текущий контроль по дисциплине

Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр (модуль)
Выполнение и защита расчетно-аналитической работы	10	10
Аудиторная контрольная/срезовая работа	5	10
Тестирование/блиц опросы	0,2	10
Посещение занятий, ведение конспекта лекции/семинара и работа с ним	0,1	4
Активное участие в интерактивном процессе выполнения практических заданий на семинарском занятии	0,1	6
Всего за семестр (модуль)	40	

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения

образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

Компетенция УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач

Индикатор 1 Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.

Знать основные методы получения, представления, хранения и обработки данных.

Уметь применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных на практике

Задание. Менеджер торговой фирмы решил изучить зависимость сбыта продукции от величины средств, затраченных на рекламу. У него имеются следующие данные о расходах на рекламу x (тыс. руб.) и объема проданной продукции y (тыс.ед.):

x	10	20	40	60	75	90	100
y	25	60	120	240	320	430	520

Методом наименьших квадратов найти параметры линейной регрессии $y = ax + b$.

Индикатор 2 Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.

Знать перечень и функции основных пакетов прикладных программ.

Уметь решать практические задачи с помощью основных пакетов прикладных программ.

Задание. Молочный завод производит молоко, кефир и сметану, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1000, 1000 и 9400кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-часов. На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 часов. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-часов, а автоматы по расфасовке сметаны – в течение 16,25 часов. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.

Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от ее реализации была максимальной.

Индикатор 3 Выбирает необходимо прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.

Знать перечень и функции необходимого прикладного ПО.

Уметь выбирать необходимо прикладное ПО в зависимости от решаемой задачи.

Задание. Определить цену игры, приведенной в таблице:

	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	4	5	9	3	3
A_2	7	6	8	9	6
A_3	8	2	9	6	2
A_4	5	4	7	8	4
b_j	8	6	9	9	

Индикатор 4 Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.

Знать алгоритмы решения прикладных задач

Уметь реализовать алгоритмы решения прикладных задач на прикладном ПО.

Задание. Найти оптимальное решение матричной игры, заданной таблицей:

	B_1	B_2
A_1	1	-1
A_2	-1	1

УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач

Индикатор 1 Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.

Знать состав и структуру требуемых данных и информации.

Уметь грамотно реализовать процессы их сбора, обработки и интерпретации.

Задание. Производственная мощность завода позволяет производить за месяц 20 тыс. изделий типа А или 16 тыс. изделий типа В. Прибыль, получаемая заводом при реализации одного изделия типа А, равна 800 ден. ед., типа В – 1000 ден.ед.

Определить план выпуска изделий каждого типа, обеспечивающий наибольшую прибыль. Найти план выпуска изделий в случае, если прибыль изделий типа А: а) увеличится; б) уменьшится.

Индикатор 2 Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.

Знать природу вариабельности.

Уметь обосновывать сущность происходящего, выявить закономерности.

Задание. Кондитерская Карлик-нос снабжает своей продукцией несколько магазинов. Наряду со стандартным ассортиментом кондитерская выпекает некое фирменное печенье «Амброзия», являющееся ударным продуктом и определяющее имидж фирмы. Менеджер кондитерской просит о консультации, чтобы определить количество печенья, которое он должен выпекать каждый день. Из анализа накопившихся данных он оценивает спрос на печенье в среднем в 2500 упаковок по дюжине печений в день и стандартном отклонении спроса около 200 упаковок. Каждая упаковка продается за 30 рублей, а стоит изготовителю 20 руб., что включает обработку и перевозку. Печенье, которое не удалось передать в магазины до конца дня, уценивается до 13 руб. и по этой цене обычно целиком продается на следующий день как товар более низкого сорта.

а. Сколько печенья Вы посоветуете печь ежедневно?

б. Какова при этом будет средняя величина прибыли (используйте метод Монте-Карло)?

в. Очевидно, что фирма несет издержки и в случае, если возник дефицит печенья, и в случае, если некоторая часть печенья осталась не раскупленной. Какую сумму в среднем он теряет на избытке и на недостатке печенья при оптимальном заказе (используйте метод Монте-Карло)?

г. Как изменятся ответы на вопросы а, и б и с, если стандартное отклонение увеличится до 300 упаковок?

Индикатор 3 Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.

Знать признаки классификации.

Уметь выделять соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицировать общие свойства элементов этих групп, оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное назначение классификационных групп.

Задание. Менеджер торговой фирмы решил изучить зависимость сбыта продукции от величины средств, затраченных на рекламу. У него имеются следующие данные о расходах на рекламу x (тыс. руб.) и объема проданной продукции y (тыс.ед.):

x	10	20	40	60	75	90	100
y	25	60	120	240	320	430	520

Методом наименьших квадратов найти следующие виды аппроксимации эмпирических данных непосредственным вычислением параметров функции:

– линейная $y = ax + b$;

– экспоненциальная $y = be^{ax}$. (Замечание: предварительно необходимо линеаризовать данную функцию логарифмированием по натуральному основанию);

– логарифмическая $y = a \ln x + b$. (Замечание: предварительно необходимо линеаризовать данную функцию заменой переменной: $X = \ln x$);

– степенная $y = bx^a$, (Замечание: предварительно необходимо линеаризовать данную функцию логарифмированием по натуральному основанию);

– дробно-рациональная $y = \frac{1}{ax + b}$. (Замечание: предварительно необходимо линеаризовать данную функцию преобразовав ее к виду $\frac{1}{y} = ax + b$.
и последующей заменой переменной: $Y = 1/y$);

Выяснить, какая зависимость лучше в смысле метода наименьших квадратов описывает эмпирические данные. Используя лучшую зависимость, сделать прогноз о количестве реализованной продукции, если затраты на рекламу составят 120 тыс.руб.

Индикатор 4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

Знать отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок

Уметь формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок

Задание. Для откорма животных используется три вида комбикорма: А, В и С. Каждому животному в сутки требуется не менее 800 г. жиров, 700 г. белков и 900 г. углеводов. Содержание в 1 кг. каждого вида комбикорма жиров белков и углеводов (граммы) приведено в таблице:

Содержание в 1 кг.	Комбикорм		
	А	В	С
Жиры	100	200	300
Белки	170	100	110
Углеводы	380	400	100
Стоимость 1 кг	31	23	20

Сколько килограммов каждого вида комбикорма нужно каждому животному, чтобы полученная смесь имела минимальную стоимость? Составить математическую модель ЗЛП и решить ее, провести анализ решения.

Индикатор 5 Аргументировано и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.

Знать основные принципы системного описания.

Уметь представить свою точку зрения посредством и системного описания.

Задание. Построить сетевой график для максимальной ($t_{\text{пес}}$) продолжительности всех его работ, рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий, найти критический путь, определить полные и независимые резервы времени всех работ и коэффициенты напряженности некритических дуг

УК-11 Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения

Индикатор 1 Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации

Знать: современные математические методы целостного структурированного описания проблемной ситуации.

Уметь: аргументировано описать проблему, возникшую при анализе решаемой задачи, с использованием требований в целостного структурированного описания.

Задание 1. Построение и анализ матрицы связности компонент графа на основе начальных данных задачи.

Задание 2. Подготовка доклада по примерам социально-экономических задач, решаемых методами математического анализа, с применением структурированного описания проблемы.

Индикатор 2 Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.

Знать способы обоснования системной формулировки цели и постановки задач управления.

Уметь обосновывать системную формулировку цели и постановку задачи управления.

Задание 1. Обоснование выбора метода для проведения исследования прикладных задач, описываемых дифференциальными уравнениями; формулировка цели и постановки задачи.

Задание 2. Подготовка доклада по примерам социально-экономических задач, решаемых методами дифференциального исчисления, с описанием классификации задач на основе системного подхода.

Индикатор 3 Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора.

Знать формулировки критериев и условия выбора.

Уметь системно подходить к анализу ситуации, формулировке критериев и условиям выбора.

Задание 1. Постановка задачи, обоснование критериев выбора математических методов поиска оптимального управления многофакторными процессами.

Задание 2. Подготовка обзора возможностей применения методов дифференциального исчисления в системном анализе социально-экономических процессов.

Индикатор 4 Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.

Знать: математические подходы к решению управленческих задач, оценке последствий принимаемых решений.

Уметь: критически переосмыслить свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами, оценить последствия принимаемых решений.

Задание 1. Описание результатов сравнительного анализа социально-экономических процессов, имеющих, обоснование собственной точки зрения по выбору математических методов исследования.

Задание 2. Подготовка доклада по теоретическим основам замечательных пределов в математическом анализе, переосмыслению последствий принимаемых решений.

Индикатор 5 Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.

Знать: математические методы анализа и синтеза, процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования при решении практических задач.

Уметь: корректно использовать процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.

Задание 1. Сравнение постановки задачи, алгоритмов исследования, результатов методов Крамера и Гаусса для систем алгебраических уравнений произвольной размерности.

Задание 2. Подготовка доклада по теоретическим основам целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.

Индикатор 6 Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.

Знать: методы математической логики, приемы последовательного изложения в отчете цели, задач, теории и методологии исследования, полученных результатов и выводов.

Уметь: Логично, последовательно и убедительно излагать в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.

Задание 1. Сравнение постановки задачи, результатов, выводов, методов вычисления кратных интегралов, их применения к исследованию социально-экономических процессов.

Задание 2. Подготовка доклада о примерах применении методов математической логики к исследованию социально-экономических процессов: в формулировке целей, постановке задачи, методологии, выборе методов, изложении результатов и выводов.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Матрицы и их виды. Примеры.
2. Операции с матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, возведение матрицы в степень.
3. Определители матриц и их свойства. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца матрицы.
5. Элементарные преобразования строк (или столбцов) матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса с помощью элементарных преобразований.
6. Нахождение определителя методом элементарных преобразований.
7. Ранг матрицы, ранг системы векторов. Нахождения ранга методом элементарных преобразований.
8. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения.

9. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация.
10. Теорема Кронекера – Капелли. Критерий совместности СЛАУ.
11. Решение СЛАУ (метод обратной матрицы, правило Крамера, метод Гаусса).
12. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Методы их нахождения.
13. Определение базиса системы векторов. Нахождение координат разложения вектора по базису.
14. Определение квадратичной формы и ее матрицы. Алгоритм приведения квадратичной формы к нормальному виду.
15. Критерий знакоопределенности квадратичной формы.
16. Кривые второго порядка, их классификация и свойства. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
17. Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая формы задания, операции над комплексными числами.
18. Алгоритмы вычисления степени комплексного числа. Формула Муавра.
19. Алгоритмы вычисления корня из комплексного числа.
20. Определение числовой функции. Способы задания функций.
21. Понятие обратной функции.
22. Понятие сложной функции.
23. Определение предела последовательности.
24. Правила вычисления пределов сходящихся последовательностей.
25. Определение ограниченной последовательности.
26. Определение бесконечно малой последовательности.
27. Определение бесконечно большой последовательности.
28. Определение монотонных последовательностей.
29. Определение предела функции в точке.
30. Определение бесконечно малой функции в точке.
31. Определение бесконечно большой функции в точке.
32. Первый замечательный предел.
33. Второй замечательный предел.
34. Определения односторонних пределов функции в точке.
35. Определение функции, непрерывной в точке.
36. Определение точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.
37. Определение производной функции в точке.
38. Определение функции, дифференцируемой в точке.
39. Определение дифференциала функции в точке.
40. Теорема о производной сложной функции.
41. Теорема о производной обратной функции.
42. Геометрический смысл производной и дифференциала.
43. Уравнение касательной.

44. Определение эластичности функции.
45. . Правило Лопиталя.
46. Производные и дифференциалы высших порядков.
47. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
48. Признак монотонности дифференцируемой функции.
49. Определение локального экстремума функции одной переменной.
50. Необходимое условие локального экстремума функции одной переменной.
51. Точка перегиба функции.
52. Необходимое условие точки перегиба.
53. Определение асимптот графика функции.
54. Определение первообразной для функции на числовом промежутке.
55. Определение неопределенного интеграла.
56. Свойства неопределенного интеграла.
57. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
58. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
59. Определение определенного интеграла (по Риману).
60. Достаточное условие интегрируемости.
61. Геометрический смысл определенного интеграла.
62. Свойства определенного интеграла.
63. Формула Ньютона – Лейбница.
64. Формула замены переменной в определенном интеграле.
65. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
66. Определение несобственного интеграла с бесконечным верхним пределом.
67. Определение несобственного интеграла с бесконечным нижним пределом.
68. Экономические приложения производных и интегралов.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Функция нескольких переменных. Примеры.
2. Поверхности (линии) уровня функции нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных в точке.
4. Непрерывность функции нескольких переменных в точке.
5. Частные производные функции нескольких переменных.
6. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
7. Дифференциал функции нескольких переменных.
8. Достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
9. Производная сложной функции нескольких переменных.
10. Производная по направлению.
11. Градиент. Свойства градиента.

12. Частные производные высших порядков.
13. Теорема о равенстве смешанных производных.
14. Формула Тейлора для функции нескольких переменных с остаточным членом в форме Лагранжа.
15. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие локального экстремума функций нескольких переменных.
16. Достаточное условие локального экстремума функций нескольких переменных.
17. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
18. Условный экстремум. Метод подстановки.
19. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на замкнутом ограниченном множестве.
20. Повторный интеграл и его свойства.
21. Двойные интегралы и их свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу.
22. Геометрические приложения двойных интегралов: вычисление площадей плоских фигур и объемов пространственных тел.
23. Экономические приложения теории функции нескольких переменных.
24. Определение дифференциального уравнения, общего и частного решения. Понятие задачи Коши.
25. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
26. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
27. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n . Определение фундаментальной системы решений.
28. Общее решение однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (для уравнений второго порядка).
29. Алгоритм построения общего решения ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
30. Построение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами в случае правой частью специального вида.
31. Множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, декартово произведение.
32. Диаграммы Эйлера – Венна.
33. Метод математической индукции.
34. Отображения и их свойства.
35. Бинарные отношения, их свойства. Способы задания бинарных отношений.
36. Разбиения.
37. Отношения эквивалентности.
38. Отношения порядка.
39. Логическое следование в логике высказываний.
40. Область истинности предиката.

41. Тавтологически истинные и выполнимые формулы логики предикатов.
42. Понятие графа. Задание и характеристики графов.
43. Виды графов. Подграфы.
44. Матрицы смежности и инцидентности.
45. Степени вершин.
46. Маршрут и путь на графе. Цепь, цикл (контур).
47. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа.
48. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер.
49. Связность и компоненты связности графа.
50. Задача о поиске кратчайшего пути между вершинами.
51. Расчет сетевого графика.

Пример экзаменационного билета

1. Для заданной производственной функции

$$Q(K; L) = 4L^{0,4} \cdot K^{0,6},$$

где Q – объём выпускаемой продукции, K – объём фондов (капитала), L – объём трудовых ресурсов при $K_0 = 408$, $L_0 = 163$, найдите предельную фондоотдачу и предельную производительность труда, предельную норму замещения труда капиталом, эластичность выпуска по фондам, эластичность выпуска по труду. Ответы дайте в виде десятичных дробей с достаточным числом знаков после десятичной запятой.

2. Найдите точки условных экстремумов функции

$$f(x, y) = 6x^2 - 3y^2 - 4$$

на множестве решений уравнения

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{49} = 1.$$

3. Вычислите кратный интеграл

$$\iint_D (4x + 6y + 3) dx dy$$

по области, ограниченной прямыми:

$$x = -1, \quad x = 2, \quad y = 2x - 5, \quad y = -2x + 4.$$

4. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

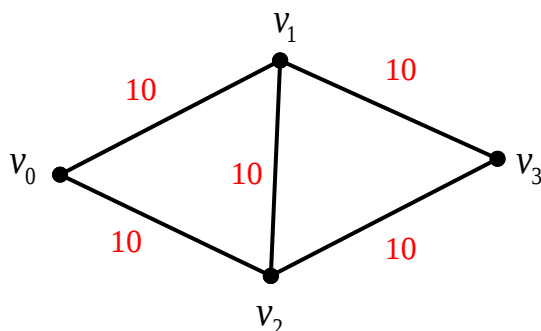
$$y' = \frac{1 + 3x}{8 + 7y}.$$

5. Для булевой функции

$$\bar{x}_1 x_2 \vee x_1 x_3 \bar{x}_4 \vee x_2 x_3 \bar{x}_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_3 x_4$$

- а) составить таблицу истинности;
- б) построить диаграмму Эйлера-Венна;
- в) получить СДНФ и СКНФ.

6. Проверьте, является ли граф связным. Постройте максимальный поток для графа:



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

Основная литература

1. Золотова Т.В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебник. М.: КноРус, 2021. 344 с. ISBN 978-5-406-06706-2. <https://book.ru/book/938053> (дата обращения: 24.09.2021)

Дополнительная литература

2. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2021. 414 с. ISBN 978-5-534-12800-0. <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/468404> (дата обращения: 24.09.2021).

3. Михалева М.Ю., Орлова И.В. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2018. 296 с. <http://znanium.com/catalog/product/948489>

4. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Вузовский учебник; НИЦ ИНФРА-М, 2019. 389 с. ISBN 978-5-16-101114-0. <https://new.znanium.com/catalog/product/1021491>

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

1. Сайт Департамента анализа данных и машинного обучения Финансового университета.

2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>

3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU
<http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium
<http://www.znaniy.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital
<http://lib.alpinadigital.ru/>
9. Национальная электронная библиотека
<http://нэб.рф/>
10. Социально-экономические исследования ВЦИОМ
http://wciom.ru/research/research/socialno_ehkonomicheskie_issledovaniya/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД),
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале Финансового университета и сайте Департамента анализа данных и машинного обучения.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний. Следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания преподавателей.

Подготовка к лекционным и практическим занятиям по дисциплине включает в себя работу с литературными источниками, различными базами данных, иной информацией, обсуждение полученной информации и решение типовых задач по разделам и темам дисциплины, обсуждение подходов к решению. Поскольку, согласно учебному плану, большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

Методические рекомендации студенту по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала и практических заданий по теме занятия по учебным пособиям и конспектам лекций;
- изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
- самостоятельный разбор темы, подготовка презентации и выступление с докладом;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение домашних заданий к практически занятиям, самостоятельных и контрольных работ;
- подготовка к зачету / экзамену.

Подготовку к зачету / экзамену надо начать заблаговременно. Советуем завести отдельную тетрадь для анализа и решения типовых задач практической части. Рекомендуется отрабатывать параллельно соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их последующего обсуждения с преподавателем на консультациях.

В отношении теоретических вопросов рекомендуется проработать их по порядку, используя при этом конспекты лекций, материалы презентаций и рекомендованные учебные литературные источники.

Для подготовки к практической части зачета /экзамена студентам рекомендуется проработать полностью прилагаемый перечень типовых практических заданий. Необходимо доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать при этом понимание проведенного анализа и расчетов. Советуем использовать при этом не только лекции и материалы семинарских занятий, но содержащиеся в пособии демонстрационные варианты билетов для зачета, а также рекомендованную учебную литературу.

В случае возникновения затруднений в восприятии материала или решении какой-либо задачи практической части необходимо записывать возникшие вопросы и своевременно обращаться для разъяснения к лектору или преподавателю практических занятий (по графику их консультаций).

Рекомендации студентам по подготовке к лекционным занятиям

Студентам необходимо:

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

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по 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 (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации студентам по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Проведение практических занятий включает в себя работу с источниками информации, обсуждение полученной информации и решение задач. Поскольку большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу сессии, упускают

возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Рекомендации студента по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

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 выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» - «Приказы Финуниверситета»).

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение самостоятельной или контрольной работы, 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 статьи, различные справочники, интернет - ресурсы.

Рекомендации студенту:

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

- в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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 явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Изучение дисциплины «Математика» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (программа подготовки бакалавра) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), рабочей учебной программой дисциплины и рабочими учебными планами (РУП) факультета информационных технологий и анализа больших данных осуществляется в течение первого и второго семестра (1 курс). При этом аудиторные занятия (лекции и практические занятия) проходят по утвержденному расписанию, а текущие консультации по дисциплине – в соответствии с графиком, который формируется в начале семестра, доводится до ведения студентов всех учебных групп.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой и учебно-методической картой дисциплины «Математика» на текущий семестр. Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

В течение первой половины первого семестра студент должен выполнить три домашних самостоятельные работы и одну аудиторную контрольную работу. В течение второй половины семестра – две домашних самостоятельные и одну аудиторную контрольную работу.

Домашние самостоятельные и аудиторные контрольные работы оцениваются, исходя из двух основных принципов: полноты и правильности приведенного решения и ответа.

При решении задач домашних самостоятельных работ студенты могут пользоваться рекомендованной литературой и Интернет-ресурсами. Демонстрационные варианты домашних самостоятельных работ и аудиторных контрольных работ всегда заблаговременно предоставляются студентам для предварительного анализа и решения.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Компьютерные программы общего назначения: Windows, Microsoft Office.

2. Антивирус Kaspersky EndPoint Security.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>

3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -
<http://www.skrin.ru/>

5. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru>

6. Информационная система СПАРК.

7. Информационная система Bloomberg.

8. Информационная система Thomson Reuters

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не предусмотрены.

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

Образовательный процесс по учебной дисциплине осуществляется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий. При освоении дисциплины используются технические средства мультимедийной техники аудиторий. Для проведения учебных занятий используются аудитории, оборудованные следующими техническими средствами: мультимедиа-проектором, экраном настенным или доской интерактивной с встроенной акустической системой для воспроизведения аудио файла, персональным (-ными) компьютером (-рами) с доступом к Internet-ресурсам и электронно-образовательной среде Финансового университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения в сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Финансового университета.