Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 13:24:36
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математические методы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
38.03.01 Экономика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Финансы и кредит

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 Экономика профиль Финансы и кредит, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры информатики и экономики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Стовба Е.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Стовба Е.В.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Стовба Е.В.

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

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование теоретических знаний, умений и практических навыков применения экономико-математических методов при количественном анализе и моделировании управленческих и экономических процессов в условиях профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК-5.1. Применяет офисные программные средства для обработки финансово-экономических данных и автоматизации расчетов
		ОПК-5.2. Использует специализированные прикладные программы для анализа финансовой и статистической отчетности
		ОПК-5.3. Работает с информационно-аналитическими системами и базами данных для решения профессиональных задач в области экономики и финансов
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий (ИТ)
		ОПК-6.2. Выбирает соответствующую ИТ и информационную систему (ИС) для решения конкретных профессиональных задач
		ОПК-6.3. Использует профессиональные ИТ и ИС для решения задач профессиональной деятельности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетные единицы (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	288	3 семестр - 108 4 семестр - 180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	70	3 семестр - 22 4 семестр - 48
в том числе:		
лекции	32	3 семестр - 12 4 семестр - 20
лабораторные занятия	8	4 семестр - 8
практические занятия	30	3 семестр - 10 4 семестр - 20
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	4 семестр - 1
консультации	1	4 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	218	3 семестр - 86 4 семестр - 132
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	3 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	4 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности							Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	КоР, час.	С	
2 курс / 3 семестр									
1	Основы экономико-математического моделирования Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности. Математические модели, основные принципы построения моделей, аналитические и статические модели. Определение границ объекта в	4		2				2	Семинар, Тестирование

	оптимизации. Выбор управляемых переменных. Определение ограничений на управляемые переменные. Выбор числового критерия оптимизации. Формулировка математической задачи оптимизации. Информационное обеспечение математической модели.								
2	Линейное программирование Задачи линейного программирования: постановка и классификация (задача о производстве, диете и др.), примеры задач, сводящихся к задачам линейного программирования. Основная задача линейного программирования. Различные виды задач линейного программирования. Критерий оптимальности в задачах линейного программирования. Решение задач линейного программирования: постановка задачи, графический метод, симплексный метод, метод искусственного базиса. Двойственность в задачах линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Анализ чувствительности задачи линейной оптимизации. Транспортная задача. Постановка задачи. Математическая модель задачи. Сбалансированная транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Венгерский метод решения транспортной задачи.	4		2				2	Тестирование, Семинар
3	Целочисленное программирование Общийвидзадачцелочисленного программирования. Основные методы решения задач целочисленного программирования: графический, метод Гомори, метод ветвей и границ. Простейшие задачи, решаемые при помощи целочисленного моделирования. Задачи с неделимостью, задачи с альтернативными переменными.	2		4				2	Семинар, Тестирование
4	Нелинейное программирование Общий вид задач нелинейного программирования. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к	2		2				2	Семинар, Тестирование

	задачам линейного программирования: задачи дробно-линейного и квадратичного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Методы возможных направлений: случаи линейных и нелинейных ограничений. Градиентные методы. Методы штрафных и барьерных функций. Теорема Куна–Таккера. Двойственность в задачах нелинейного программирования.								
5	Зачет				1			0	
Итого по 2 курсу 3 семестру		12		10	1			8	
2 курс / 4 семестр									
1	Динамическое программирование Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Идея метода динамического программирования. Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Задача о минимизации расхода горючего самолетом при наборе высоты и скорости. Задача определения кратчайшихрасстояний по заданной сети.	4		4				2	Семинар, Тестирование, Лабораторная работа
2	Сетевое планирование Постановка задачи сетевого планирования. Правила построения сетевого графика и его свойства. Временные параметры сетевого графика. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Линейная карта сети. Задача о коммивояжере. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм	4	2	4				2	Семинар, Тестирование, Лабораторная работа

	Форда-Фалкерсона. Математическая модель таких задач, методы решения.								
3	Системы массового обслуживания Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. Схема гибели и размножения. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры.	4	2	4				2	Семинар, Тестирование, Лабораторная работа
4	Элементы теории игр Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Теорема об активных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2×2. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Решение матричной игры методом итераций. Игры с «природой».	4	2	4				1	Семинар, Тестирование, Лабораторная работа
5	Балансовые модели Балансовый метод. Принципиальная схема межпродуктового баланса. Экономико- математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты полных и прямых материальных затрат. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей. Модель Леонтьева. Динамическая межотраслевая балансовая модель.	4	2	4				1	Семинар, Тестирование, Лабораторная работа
6	Контрольная работа						1	0	
7	Экзамен					1		3	
Итого по 2 курсу 4 семестру		20	8	20		1	1	1	
Итого по дисциплине		32	8	30	1	1	1	2	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Что выполняется на первом этапе экономико-математических исследований:а) Постановка задачи.
б) Наблюдение явления и сбор исходных данных.
в) Построение математической модели.
г) Расчет модели.
д) Тестирование модели и анализ выходных данных.
2. Экономико-математическая модель предназначена для решения
а) экономических проблем,
б) технических проблем,
в) естественно-научных проблем,
г) универсальных задач,
д) социально-экономических задач.

3. Переменная, изменяя значения которой можно приближаться к поставленной цели называется:
а) управляемой переменной,
б) экзогенной переменной,
в) эндогенной переменной,
г) внешнезадаваемым фактором,
д) случайным или неопределенным фактором.
4. Спецификацией модели называется:
а) определение формы зависимости и выбор факторов,
б) проверка адекватности модели,
в) верификация модели,
г) корректировка модели,
д) применение результатов исследований.

5. Если спецификация модели затруднена, то применяют:
а) имитационные модели,
б) кластерные методы,
в) стохастические модели,
г) модели массового обслуживания,
д) динамические модели.

6. Транспортная задача – это разновидность:
а) задачи линейного программирования,
б) задачи нелинейного программирования,
в) задачи целочисленного программирования,
г) задачи квадратичного программирования.

д) особой задачи экономического анализа.

7. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:
а) различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;
б) экономические процессы и специальные математические методы;
в) компьютерные программы и языки программирования.

8. Какая задача является задачей линейного программирования:
а) управления запасами;
б) составление диеты;
в) формирование календарного плана реализации проекта.

9. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:
а) только неравенства;
б) равенства и неравенства;
в) только равенства.

10. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:
а) транспортную задачу;
б) задачу о замене оборудования;
в) принятия решения в конфликтной ситуации.

11. Кооперативные игры – это игры:
а) с нулевой суммой;
б) со смешанными стратегиями;
в) допускающие договоренности игроков.

12. Какие математические методы можно применять для принятия хозяйственных решений в условиях неопределенности:
а) линейного программирования;
б) массового обслуживания;
в) динамического программирования.

13. Математической основой методов сетевого планирования является:
а) аналитическая геометрия;
б) теория электрических цепей;
в) теория графов.

14. Какая из данных экономико-математичеких моделей является однофакторной:
а) модель материализованного технического прогресса;
б) модель расширенного воспроизводства;
в) модель естественного роста.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

Темы контрольных работ

1. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей.
2. Понятие экономических рядов динамики. Моделирование тенденций временного ряда.
3. Задача динамического программирования
4. Модели распределения богатства в обществе. Коэффициент Джинни
5. Определение оптимального плана замены оборудования
6. Минимизация стоимостей перевозок
7. Математическое программирование и моделирование в экономике и управлении
8. Экономико-математическое моделирование транспортных процессов
9. Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия
10. Структурная схема межотраслевого баланса.
11. Количественные методы в управлении
12. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
13. Математическое моделирование лизинга в условиях инфляции
14. Моделирование работы банка
15. Моделирование состава машинно-тракторного парка
16. Построение экономической модели с использованием симплекс-метода. Построение корреляционно-регрессионных моделей средствами ППП Statistica.
17. Определение меры связи между двумя факторами. Техника проведения корреляционного анализа с использованием пакета статистического анализа Statistica. Выводы о наличии или отсутствии корреляционной зависимости между факторами.
18. Программа оптимизации рискового портфеля
19. Разработка экономико-математической модели с учетом факторов неопределенности
20. Рациональные методики поиска оптимальных путей сетевых графиков и их автоматизация на ЭВМ
21. Решение многокритериальной задачи линейного программирования
22. Сетевые методы планирования и управления
23. Методика проведения многошагового регрессионного анализа. Построение моделей средствами ППП Statistica.
24. Информационная технология построения статистических динамических моделей. Интерпретация и применение статистических моделей в социально-экономическом прогнозировании.
25. Применение кластерного анализа в задачах многомерной классификации. Техника проведения кластерного анализа в ППП Statistica
26. Объективно обусловленные оценки благ: экономическая интерпретация и применение в экономическом анализе. Проверка адекватности линейной экономико-математической модели с помощью двойственных оценок.
27. Модель факторного анализа. Техника проведения факторного анализа с использованием пакета статистического анализа Statistica
28. Модель межотраслевого баланса В.В.Леонтьева
29. Базовая модель Солоу экономического роста. Применение производственной функции Кобба-Дугласа
30. Глобальные балансовые модели эколого-экономических процессов.
31. Паутинообразная модель рынка. Равновесие на рынке одного товара. Определение равновесной цены.
32. Применение Excel (поиск решения) при составлении экономико-математических моделей

33. Формирование БД в ППП Statistica. Вычисление основных статистик. Получение графических результатов. Формулировка выводов о существовании или отсутствии закономерностей в исследуемых процессах.
34. Этапы построения статистических моделей. Спецификация модели (отбор факторов и вида уравнения), оценка параметров, степени надежности модели, идентификация и верификация.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно решены задачи, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень анализировать информацию, владение навыками практической деятельности.
Критерии оценки:
"Отлично" выставляется студенту, если в контрольной работе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно решены задачи, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; содержит пояснения; уровень знаний, умений, владений – высокий;
"Хорошо" выставляется студенту, если в контрольной работе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; решение самостоятельно; решения заданий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; задания решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа. Уровень знаний, умений, владений – средний;
"Удовлетворительно" выставляется студенту, если в контрольной работе усвоено основное, но непоследовательно; решения заданий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решении задания верно, выполнены некоторые этапы; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
"Неудовлетворительно" выставляется студенту, если в контрольной работе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности
Задача 1. Решить методом потенциалов транспортную задачу:
На станции A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 поступил однородный груз, который надо отвезти пяти заказчикам B_1, B_2, B_3, B_4, B_5.
Потребности заказчиков (в условных единицах), количество грузов на каждой станции (в тех же единицах) и тарифы (стоимость перевозки единицы груза с данной станции данному заказчику в денежных единицах) указаны в таблице.
Требуется спланировать перевозки так, чтобы общая сумма стоимости перевозок была наименьшей.

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	1	5	7	9	3	10

A_2	4	6	4	7	13	20
A_3	1	5	3	4	9	10
A_4	2	4	2	10	3	30
A_5	3	2	5	6	4	10
	10	10	25	25	30	

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решение задач

Описание методики оценивания решения задач: оценка ставится на основании знания теоретического материала по теме задачи, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты полученного решения.

Критерии оценки*:*

"Отлично" : выставляется студенту, если он правильно решил задачу. При выполнении задания студент продемонстрировал достаточно хороший уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы получены ответы на большинство дополнительных вопросов.

"Хорошо": выставляется студенту, если он выполнил задание с существенными неточностями. При выполнении задания студент продемонстрировал удовлетворительное владение умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущены неточности.

"Удовлетворительно": выставляется студенту, если он неправильно решил задачу, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме задания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

Вопросы для семинаров

Семинар 1. Основы экономико-математического моделирования

1. Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности.
2. Математические модели, основные принципы построения моделей, аналитические и статические модели.
3. Определение границ объекта в оптимизации.
4. Выбор управляемых переменных.
5. Определение ограничений на управляемые переменные.
6. Выбор числового критерия оптимизации.
7. Формулировка математической задачи оптимизации.
8. Информационное обеспечение математической модели.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знениями, анализировать информацию.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- **4** балла выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **3** балла выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- **0-2** балла выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Лабораторная работа

Лабораторная работа №3.

Требуется определить план выпуска четырех видов продукции, обеспечивающий максимальную прибыль от реализации. На изготовление этой продукции расходуются трудовые ресурсы, сырье и финансы. С учетом рыночного спроса и производственно-технологических возможностей заданы предельные границы выпуска каждого вида продукции. Эти границы, наличие и нормы расхода ресурсов, а также маржинальная прибыль (разность между выручкой и переменными издержками) на единицу продукции приведены в таблице:

Ресурсы	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	Наличие
Трудовые	1	2	1	2	19
Сырье	7	4	5	4	80
Финансы	5	7	9	8	100
Прибыль	70	60	110	140	
Нижн. граница	3	1	1	2	
Верх. граница	5	–	3	4	

Обозначив количество выпускаемых изделий через x_1, x_2, x_3, x_4, а целевую функцию (валовую маржинальную прибыль) – через F, построим математическую модель задачи:

$$F = 70x_1 + 60x_2 + 110x_3 + 140x_4 \rightarrow \max,$$

$$x_1+2x_2+x_3+2x_4 \le 19, \qquad 3 \le x_1 \le 5,$$

$$7x_1+4x_2+5x_3+4x_4 \le 80, \qquad 1 \le x_2,$$

$$5x_1+7x_2+9x_3+8x_4 \le 100, \qquad 1 \le x_3 \le 3,$$

$$2 \le x_4 \le 4.$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

"Отлично": Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
"Хорошо": Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает

затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
"Удовлетворительно":Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
"Неудовлетворительно":Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Примеры построения линейных оптимизационных моделей.
3. Основная задача линейного программирования.
4. Различные виды задач линейного программирования (общий, канонический, с однотипными условиями).
5. Задачи линейного программирования, решаемые геометрическим способом.
6. Задачи линейного программирования, решаемые методом перебора.
7. Задачи линейного программирования, решаемые симплекс-методом (табличный алгоритм).
8. Задачи линейного программирования, решаемые методом штрафных функций (М – метод).
9. Двойственность в задачах линейного программирования.
10. Основные теоремы двойственности.
11. Анализ чувствительности задачи линейной оптимизации.
12. Двойственные оценки, их свойства.
13. Задачи целочисленного программирования.
14. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.
15. Решение задач методом нелинейного программирования.
16. Метод множителей Лагранжа.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.
При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.
Критерии оценки:
«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;
«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 семестр

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Примеры построения линейных оптимизационных моделей.
3. Основная задача линейного программирования.
4. Различные виды задач линейного программирования (общий, канонический, с однотипными условиями).
5. Задачи линейного программирования, решаемые геометрическим способом.
6. Задачи линейного программирования, решаемые методом перебора.
7. Задачи линейного программирования, решаемые симплекс-методом (табличный алгоритм).
8. Задачи линейного программирования, решаемые методом штрафных функций (М – метод).
9. Двойственность в задачах линейного программирования.
10. Основные теоремы двойственности.
11. Анализ чувствительности задачи линейной оптимизации. Двойственные оценки, их свойства.
12. Задачи целочисленного программирования. Метод Гомори.
13. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
14. Транспортная задача. Математическая модель задачи. Открытая и закрытая модели транспортной задачи.
15. Различные методы нахождения начального опорного плана при решении транспортной задачи.
16. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
17. Венгерский метод решения транспортной задачи, задачи о назначениях и кратчайшем пути.
18. Решение задач методом динамического программирования.
19. Решение задач методом нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
20. Модели сетевого планирования и управления.
21. Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания.
22. Структура и классификация систем массового обслуживания (СМО).
23. Теоретико – игровые модели принятия решений.
24. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цены игры.
25. Решение игр в смешанных стратегиях.
26. Геометрическая интерпретация игры 2*2.
27. Приведение матричной игры к задачам линейного программирования.
28. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.
29. Численные методы оптимизации (метод наискорейшего спуска, метод покоординатного спуска, метод Ньютона-Рафсона)
30. Балансовые модели.
31. Классическая минимизация функции одной переменной.
32. Минимизация многомодальных функций.
33. Минимизация по правильному симплексу.
34. Метод циклического покоординатного спуска.
35. Алгоритм Хука-Дживса.
36. Методы случайного поиска.

37. Метод градиентного спуска.
38. Метод наискорейшего спуска.
39. Метод сопряженных градиентов.
40. Метод Ньютона.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра информатики и экономики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Экономико-математические методы
очно-заочная форма обучения
2 курс 4 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 38.03.01 Экономика
Профиль: Финансы и кредит</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Примеры построения линейных оптимизационных моделей.
2. Структура и классификация систем массового обслуживания (СМО).
3. Задача</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения экзамена

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки:

- **"отлично ":** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **"хорошо":** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **"удовлетворительно":** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **"неудовлетворительно":** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет, 4 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 532 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090
2. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 302 с.- URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 186 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01575-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496107
2. Логинов, В.А. Экономико-математические методы и модели : курс лекций / В.А. Логинов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 69 с. :. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429680
3. Кийко, П.В. Экономико-математические методы и модели : учебно-методическое пособие / П.В. Кийко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 109 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443424

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
3. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
4. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Колонки, мебель, ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение

		1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Доска, коммутатор, компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome 3. Операционная система Astra Linux
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux
Аудитория 302(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Доска, компьютер, мебель, микшер mackie ms1202 vlz, проектор, система акустическая jbl contro123, усилитель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс 3. Операционная система Astra Linux 4. LIBREOFFICE
Аудитория 311 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Веб-камера logitech встр.микрофон , видеомонитор 19"цвт lcd\tft smartec stm-193, компьютер, мебель, наушники, принтер, терминал видео конференц-связи lifesizeicon 600 camera 10x цифровой . Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Экран. Программное обеспечение

		1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 411 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 416(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Мебель, нетбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux