

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета
факультета Нефти, газа и
природообустройства

 **М.Р.Магомедова**

Подпись _____ ФИО _____
_____ 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

 **Н.С.Суракатов**

Подпись _____ ФИО _____
_____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина **Б1.Б.18.Экономико-математические методы и моделирование.**
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) **21.03.02 – Землеустройство и кадастры**
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю **21.03.02.02 - Земельный кадастр**

факультет **Нефти, газа и природообустройства** _____,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Мелиорация, землеустройство и кадастры**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) **- бакалавр** .
бакалавр (специалист)

Форма обучения **очная**, курс **4** семестр (ы) **7**.
очная, заочная, др.

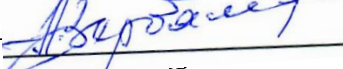
Всего трудоемкость в зачетных единицах- **2зет (72час)** :

лекции **17** (час); экзамен **-** ;
(семестр)

практические (семинарские) занятия **34** (час); зачет **7** _____
(семестр)

лабораторные занятия _____ - _____ (час); самостоятельная работа **21** (час);

курсовой проект (работа, РГР) _____ - _____ (семестр).

Зав. кафедрой  **Йдамиров Д.С.**
ФИО

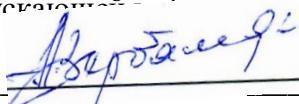
Начальник УО  **Магомаева Э.В.**
подпись _____ ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки **21.03.02- Землеустройство и кадастры**

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **МЗ и К**

от 10.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой _____ зному направлению **21.03.02- Землеустройство и кадастры**



Подпись

Айдамиров Д.С.
ФИО

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией УГС и

Направлений **21.00.00**

шифр и полное наименование специальности

Председатель МК



Подпись

Умариёв Т.М
ФИО

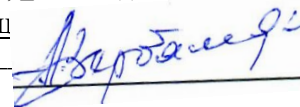
2018г

АВТОРЫ(Ы) ПРОГРАММЫ:

Баламирзоев А.Г. к.т.н.т., доц.

ФИО, уч. степень, ученое звание, _____ Подпись

Зербалиев А.М. к.т.н.т., доц



2018г

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» является обучение студентов методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий земельного фонда страны и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации. Задачами дисциплины являются получение практических навыков и умений решения производственных задач по образованию землепользований, организации рационального использования земель, проведению землеустроительных и кадастровых работ при реорганизации землепользований.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» (Б18) относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Дисциплина базируется на курсах дисциплин : Математика, Информатика, Экология, Информационные технологии, Географические и земельно-информационные системы, а также цикла – Экономика, Экономика недвижимости, Теория управления, Управление природными ресурсами.

Знания и умения полученные студентами в процессе изучения дисциплины необходимы для применения в процессе освоения профильных дисциплин – Планирование использования земель, Землеустроительное проектирование, Кадастр недвижимости, Земельный кадастр и мониторинг земель, Автоматизированные кадастровые системы и системы проектирования в землеустройстве, Экономика землеустройства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ (ПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- экономическую сущность, количественные и качественные характеристики экономических явлений и процессов, протекающих в отраслях народного хозяйства, связанных с использованием земельных ресурсов;
- характер их взаимосвязей;

- факториальную зависимость при развитии общей экономической системы;
- основы математической статистики;
- методы математического программирования и моделирования.

Уметь:

- использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач;
- применять экономико-статистические модели и функции при сборе и обработке информации (без данных) для целей землеустройства, земельного и городского кадастра, мониторинга земель.

Владеть:

- решением оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования;
- применением пакета прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сбором и обработкой данных;
- составлением оптимизационных экономико-математических моделей.

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПР	ЛР	СР	
1	<p>Лекция 1. Тема: Введение. Задачи и местозучаемой дисциплины в землеустройстве и кадастрах.</p> <p>1. Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования.</p> <p>2. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.</p>	7	1	2	2		1	К.раб1
	<p>Лекция 2. Тема: Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании.</p> <p>1. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования. 2. Общее понятие модели и моделирования.</p> <p>3. Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах.</p>		2	2	4		2	
	<p>Лекция 3.</p> <p>Тема: Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.</p> <p>1. Особенности моделей, применяемых в землеустройстве.</p> <p>2. Межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов.</p> <p>3. Модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, модели задач рабочего проектирования.</p> <p>4. Классификация математических методов, применяемых в</p>		5	2	4		3	

	землеустроительных моделях.						
	<p>Лекция 4. Тема: Общая модель линейного программирования и ее применение</p> <p>1. Составные части общей модели линейного программирования. 2. Общая модель линейного программирования в неканоническом представлении. 3. Развернутая и обобщенная формулировка задачи линейного программирования.</p>	7	7	2	4	3	Пр,К.раб2
	<p>Лекция 5. Тема: Методы математического программирования. Методы дифференциального исчисления.</p> <p>1. Итерационные методы. 2. Экономико-статистические методы. 3. Балансовые методы. 4. Линейное программирование.</p>		9	2	4	3	
1	<p>Лекция 6. Тема: Транспортная модель и ее применение.</p> <p>1. Постановка задач линейного программирования транспортного типа. 2. Базовая транспортная модель. Методы решения задач транспортного типа. 3. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.</p>		11		4	3	
2	<p>Лекция 7.</p> <p>Тема: Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования.</p> <p>1. Экономическая интерпретация оптимального решения. 2. Экономический анализ основных, остаточных и избыточных переменных. Дефицитные и недефицитные ресурсы. 3. Сдерживающие и несдерживающие плановые задания.</p>		13	2	4	3	Пр,К.раб3

3	<p>Лекция 8. Тема: Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций. 1.Виды земельно-кадастровой информации и ее использование. 2.Формирование банка данных землеустроительной и кадастровой информации. Его структура. Сплошные и выборочные наблюдения.3.Производственные функции и их экономические характеристики. Понятие производственной функции. 4.Общее определение производственной функции, производственные факторы. 5.Способы представления и виды производственных функций (линейные, гиперболические, степенные и др.).</p>	7	15	3	6		3	
	Итого:	7		17	34		21	зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	3	Пример землеустроительной задачи и постановка задачи линейного программирования	2	Л1, Л2
2	3	Приведение задач линейного программирования к каноническому представлению. Расширенная математическая модель задачи.	2	Л1, Л2
3	3	Геометрическая интерпретация задачи. Основные элементы симплекс метода. Алгоритм симплекс-метода.	2	Л1, Л2
4	3	Решение задач на ЭВМ по программе «SIM»	2	Л1, Л2, Л4
5		Анализ решения общих задач линейного программирования.	2	Л1, Л3
6	4	Схема оформления и методы решения задач транспортного типа. Решение транспортной задачи методом северо-западного угла, методом наилучшего элемента на \min (\max)	2	Л1, Л2, Л5
7	4	Понятие потенциалов. Улучшение опорного решения методом потенциалов. Проведение итераций, контроля при переходе от одной итерации к другой. Методика построения улучшающего многоугольника	2	Л1, Л2
8	4	Решение транспортной задачи методом аппроксимации.	2	Л1, Л2
9	4	Решение задач на ЭВМ по программе «RASP» Учет дополнительных условий и сбалансированности задачи на ЭВМ	2	Л1, Л2
10	4	Решение вырожденных задач. Преодоление вырожденности по алгоритму. Альтернативные решения. Альтернативные решения с отклонением целевой функции	2	Л1, Л2
11	5	Экономическая интерпретация решения задач.	2	Л1, Л2
12	5	Преобразование оптимального решения с помощью коэффициентов замещения последней симплекс-таблице. Корректурный оптимальный план	2	Л1, Л2
13	6	Решение задач с использованием производственных функций	2	Л1, Л2
14	6	Получение системы нормальных уравнений для линейной зависимости; гиперболической	2	

		зависимости; расчет коэффициентов для системы нормальных уравнений квадратичной параболы		Л1,Л2Л3,
15	6	Оценка значимости представления производственной функции Вычисление коэффициента корреляции, корреляционного отношения. Оценка погрешностей их определения	2	Л1,Л2,Л4
16	6	Критерий Стьюдента (t_p -статистика) критерий Фишера (F-статистика), Бета-коэффициенты, коэффициент детерминации, коэффициент вариации	2	Л1,Л2
17	6	Вычисление экономических характеристик производственных функции	2	Л1,Л2,Л3
		Итого	34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	1.Основные понятия экономико-математических моделей. 2.Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях. 3.Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.	2	Л1,Л2	Кон.раб.1
2	1.Стадии моделирования. 2.Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации; выбор математического метода решения задачи. 3.Построение структурной экономико-математической модели; разработка расширенной экономико-математической модели; решение задачи по выбранному алгоритму; анализ результатов решения и корректировка модели; экономический анализ вариантов оптимального решения	4	Л1,Л2,Л3	

3	<p>1.Общность моделей линейного программирования, их адекватность сложным земельно-кадастровым задачам, включающим разнородные факторы и ограничения.</p> <p>2.Области применения линейного программирования в землеустройстве.</p> <p>3.Применение дифференциального исчисления при решении оптимизационных задач.</p> <p>4.Построение и исследование функций на наличие экстремума.</p> <p>5. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования</p> <p>6.Допустимые, базисные и оптимальные решения, множество оптимальных решений.</p> <p>7.Симплекс-метод.</p>	4	Л1,Л2,Л4	Кон.раб.2
4	<p>1.Методы решения задач транспортного типа.</p> <p>2.Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.</p> <p>3. Свободные и занятые клетки транспортной таблицы.</p> <p>4.Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.</p>	4	Л1,Л2,Л5	
5	<p>1.Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.</p> <p>2.Оценки незанятых клеток, потенциалы поставщиков и потребителей ресурса.</p> <p>3.Метод потенциалов как основа итерационной процедуры преобразования опорного решения в оптимальное.</p> <p>4.Программное обеспечение решения задач транспортного типа на ПК.</p>	4	Л1,Л2,Л4	Кон.раб.3
6	<p>1.Приемы моделирования.</p> <p>2.Типы и виды ограничений, характеризующие экономико-математическую модель, определенного направления. Ограничения с неизменяющимися параметрами; ограничения с изменяющимися параметрами.</p> <p>3.Моделирование целевой функции.</p> <p>4.Оптимальность системы и сущность критерия оптимальности.</p> <p>5.Глобальный, отраслевой и локальный критерии. Многоцелевая оптимизация и многокритериальные задачи.</p>	3	Л1,Л2,Л3	
	Итого:	21		

5. Образовательные технологии :

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: лаборатория кафедры мелиорации и охраны земель (почвоведения и мелиорация земель), компьютерный класс факультета: лекционные, практические и семинарские занятия проводятся с применением мультимедийных и компьютерных технологий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов __

6.1.Фонд контрольных работ

Контрольная работа 1.

- 1.Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования.
- 2.Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.
- 3.Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования.
- 4.Общее понятие модели и моделирования.
- 5.Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах.
- 6.Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
- 7.Особенности моделей, применяемых в землеустройстве;
- 8.Межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов.
- 9.Модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства.
- 10.Модели задач рабочего проектирования; классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях.
- 11.Основные понятия экономико-математических моделей.
- 12.Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях.
- 13.Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.
- 14.Сочетание количественного и качественного анализа.
- 15.Учет землеустроительных, социально-экономических и других условий.
- 16.Создание организационно-территориальных предпосылок для повышения эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, других средств производства.
- 17.Требования воспроизводства плодородия почв; приведение в соответствие математического и экономического оптимумов. Стадии моделирования.
- 18.Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации.
- 19.Выбор математического метода решения задачи; построение структурной экономико-математической модели.20.Разработка расширенной экономико-математической модели.
- 21.Решение задачи по выбранному алгоритму.
- 22.Анализ результатов решения и корректировка модели и экономический анализ вариантов оптимального решения.
- 23.Классификация математических методов, применяемых в землеустройстве и кадастрах.
- 24.Методы математического программирования. Методы дифференциального исчисления. Итерационные методы. Экономико-статистические методы. Балансовые методы.
- 25.Линейное программирование.

Контрольная работа 2.

1. Понятие целевой функции, управляемых переменных и ограничений. 2. Общие задачи линейного программирования. Класс транспортных задач.
3. Достоинство и причина ограниченности области применения линейного программирования.
4. Общность моделей линейного программирования, их адекватность сложным земельно-кадастровым задачам, включающим разнородные факторы и ограничения.
5. Области применения линейного программирования в землеустройстве.
6. Применение дифференциального исчисления при решении оптимизационных задач.
7. Построение и исследование функций на наличие экстремума.
8. Использование дифференциального исчисления при определении оптимальных размеров землевладений и землепользований.
9. Итерационные методы и их применение. 10. Методы сетевого планирования и управления.
11. Составные части общей модели линейного программирования.
12. Основные переменные, ограничения различных видов, условия неотрицательности основных переменных, система ограничений, совместность ограничений, область допустимых значений основных переменных, целевая функция и критерий оптимальности.
13. Общая модель линейного программирования в неканоническом представлении.
14. Развернутая и обобщенная формулировка задачи линейного программирования.
15. Виды земельно-кадастровых задач, сводящихся к общей задаче линейного программирования.
16. Приведение модели линейного программирования к каноническому представлению.
17. Остаточные, избыточные и искусственные переменные.
18. Расширенная математическая модель задачи.
19. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
20. Допустимые, базисные и оптимальные решения, множество оптимальных решений.
21. Симплекс-метод.
22. Получение опорного решения (опорного плана) из канонического представления задачи линейного программирования, анализ на множестве базисных решений, выбор пути к оптимальному решению. 23. Основные шаги итерационной процедуры симплекс-метода.
24. Контроль вычислений. 25. Двойственные задачи линейного программирования.
26. Определения двойственных задач. Соотношения между элементами симплекс-таблиц прямой и двойственной задач.
27. Программное обеспечение решения задач линейного программирования на ПК.
28. Постановка задач линейного программирования транспортного типа.
29. Базовая транспортная модель. Транспортная таблица.
30. Целевая функция, ограничения по строкам и столбцам таблицы, балансовое условие.
31. Формализация специфических задач транспортного типа: несбалансированные задачи (сведение открытой модели к закрытой), задачи с дополнительными ограничениями различных типов.
32. Виды земельно-кадастровых задач, сводящихся к задаче линейного программирования транспортного типа

Контрольная работа 3.

1. Методы решения задач транспортного типа.
2. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.
3. Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.
4. Метод потенциалов как основа итерационной процедуры преобразования опорного решения в оптимальное. 5. Программное обеспечение решения задач транспортного типа на ПК.
6. Экономическая интерпретация оптимального решения.
7. Дефицитные и недефицитные ресурсы. Сдерживающие и несдерживающие плановые задания.

8. Понятие и экономический смысл коэффициентов замещения (структурных сдвигов) и двойственных оценок (скрытых цен).
9. Корректировка оптимального плана при сохранении его структуры (сохранении разбиения множества переменных на базисные и небазисные).
10. Введение в план основных, остаточных и избыточных переменных.
11. Понятие "узкого места", допустимые пределы значений вводимых в план переменных.
12. Корректировка оптимального решения без изменения экстремального значения целевой функции, признак наличия альтернативных оптимальных решений.
13. Пределы устойчивости структуры оптимального плана при изменении коэффициентов целевой функции.
14. Анализ и корректировка результатов решения задач транспортного типа.
15. Интерпретация оптимального решения для изначально несбалансированной задачи.
16. Учет дополнительных условий, включенных в формализованную постановку задачи, при анализе оптимального решения.
17. Признак наличия альтернативных оптимальных решений, способ их получения.
18. Корректировка решения с отклонением целевой функции от экстремального значения при наличии дополнительных условий, не включаемых в формализованную постановку задачи.
19. Корректировка решений при изменении уровня производства и потребления ресурса отдельными поставщиками и потребителями.
20. Анализ и корректировка решения задачи на основе экономической интерпретации потенциалов.
21. Основные приемы моделирования землеустроительных задач.
22. Переменные величины и ограничения в земельно-кадастровых задачах
23. Способы построения ограничений, отражающих основные условия проекта землеустройства.
24. Состав переменных. Основные, вспомогательные и дополнительные переменные.
25. Основные, вспомогательные и дополнительные ограничения.
26. Матрица экономико-математической задачи.
27. Понятие и схема матрицы экономико-математической задачи; основные группы исходных данных при разработке матрица.
28. Составные части матрицы; определение технолого-экономических коэффициентов, их классификация; нормативные технолого-экономические коэффициенты, коэффициенты пропорциональности, коэффициенты-связки.
29. Приемы моделирования. Типы и виды ограничений, характеризующие экономико-математическую модель, определенного направления.
30. Ограничения с неизменяющимися параметрами; ограничения с изменяющимися параметрами.
31. Моделирование целевой функции.
32. Оптимальность системы и сущность критерия оптимальности.
33. Глобальный, отраслевой и локальный критерии.
34. Многоцелевая оптимизация и многокритериальные задачи.
35. Понятие и виды критериев оптимальности в землеустроительных задачах.
36. Способы моделирования целевой функции.
37. Основные типы ограничений и виды целевых функций в задачах линейного программирования.

Вопросы остаточных знаний

1. Основные понятия экономико-математических моделей.
2. Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях.
3. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.
4. Стадии моделирования.

5. Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации; выбор математического метода решения задачи.
6. Построение структурной экономико-математической модели.
7. Разработка расширенной экономико-математической модели.
8. Решение задачи по выбранному алгоритму.
9. Анализ результатов решения и корректировка модели.
10. Экономический анализ вариантов оптимального решения
11. Общность моделей линейного программирования, их адекватность сложным земельно-кадастровым задачам, включающим разнородные факторы и ограничения.
12. Области применения линейного программирования в землеустройстве.
13. Применение дифференциального исчисления при решении оптимизационных задач.
14. Построение и исследование функций на наличие экстремума.
15. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
16. Допустимые, базисные и оптимальные решения, множество оптимальных решений.
17. Симплекс-метод. 18. Методы решения задач транспортного типа.
19. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.
20. Свободные и занятые клетки транспортной таблицы.
21. Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.
22. Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.
23. Оценки незанятых клеток, потенциалы поставщиков и потребителей ресурса.
24. Метод потенциалов как основа итерационной процедуры преобразования опорного решения в оптимальное.
25. Программное обеспечение решения задач транспортного типа на ПК.
26. Приемы моделирования.
27. Типы и виды ограничений, характеризующие экономико-математическую модель, определенного направления. 28. Ограничения с неизменяющимися параметрами; ограничения с изменяющимися параметрами.
29. Моделирование целевой функции. 31. Оптимальность системы и сущность критерия оптимальности. 32. Глобальный, отраслевой и локальный критерии.
33. Многоцелевая оптимизация и многокритериальные задачи.

Вопросы на зачет

1. Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования.
2. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.
3. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования.
4. Общее понятие модели и моделирования.
5. Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах.
6. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
7. Особенности моделей, применяемых в землеустройстве;
8. Межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов.
9. Модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства.
10. Модели задач рабочего проектирования; классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях.
11. Основные понятия экономико-математических моделей.
12. Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях.

13. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.
14. Сочетание количественного и качественного анализа.
15. Учет землеустроительных, социально-экономических и других условий.
16. Создание организационно-территориальных предпосылок для повышения эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, других средств производства.
17. Требования воспроизводства плодородия почв; приведение в соответствие математического и экономического оптимумов. Стадии моделирования.
18. Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации.
19. Выбор математического метода решения задачи; построение структурной экономико-математической модели. 20. Разработка расширенной экономико-математической модели.
21. Решение задачи по выбранному алгоритму.
22. Анализ результатов решения и корректировка модели и экономический анализ вариантов оптимального решения.
23. Классификация математических методов, применяемых в землеустройстве и кадастрах.
24. Методы математического программирования. Методы дифференциального исчисления. Итерационные методы. Экономико-статистические методы. Балансовые методы.
25. Линейное программирование.
26. Понятие целевой функции, управляемых переменных и ограничений.
27. Общие задачи линейного программирования. Класс транспортных задач.
28. Достоинство и причина ограниченности области применения линейного программирования.
29. Общность моделей линейного программирования, их адекватность сложным земельно-кадастровым задачам, включающим разнородные факторы и ограничения.
30. Области применения линейного программирования в землеустройстве.
31. Применение дифференциального исчисления при решении оптимизационных задач.
32. Построение и исследование функций на наличие экстремума.
33. Использование дифференциального исчисления при определении оптимальных размеров землевладений и землепользований. 34. Итерационные методы и их применение.
35. Методы сетевого планирования и управления.
36. Составные части общей модели линейного программирования.
37. Основные переменные, ограничения различных видов, условия неотрицательности основных переменных, система ограничений, совместность ограничений, область допустимых значений основных переменных, целевая функция и критерий оптимальности. 38. Общая модель линейного программирования в неканоническом представлении.
39. Развернутая и обобщенная формулировка задачи линейного программирования.
40. Виды земельно-кадастровых задач, сводящихся к общей задаче линейного программирования.
41. Приведение модели линейного программирования к каноническому представлению.
42. Остаточные, избыточные и искусственные переменные. Расширенная математическая модель задачи.
43. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
44. Допустимые, базисные и оптимальные решения, множество оптимальных решений.
45. Симплекс-метод. 46. Получение опорного решения (опорного плана) из канонического представления задачи линейного программирования, анализ на множестве базисных решений, выбор пути к оптимальному решению.
47. Основные шаги итерационной процедуры симплекс-метода. Контроль вычислений.
48. Двойственные задачи линейного программирования. 49. Определения двойственных задач.
50. Соотношения между элементами симплекс-таблиц прямой и двойственной задач.
51. Программное обеспечение решения задач линейного программирования на ПК.
52. Постановка задач линейного программирования транспортного типа.
53. Базовая транспортная модель. Транспортная таблица. Целевая функция, ограничения по строкам и столбцам таблицы, балансовое условие.

54. Формализация специфических задач транспортного типа: несбалансированные задачи (сведение открытой модели к закрытой), задачи с дополнительными ограничениями различных типов.
55. Виды земельно-кадастровых задач, сводящихся к задаче линейного программирования транспортного типа. 56. Методы решения задач транспортного типа.
57. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.
58. Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.
59. Оценки незанятых клеток, потенциалы поставщиков и потребителей ресурса. 60. Метод потенциалов как основа итерационной процедуры преобразования опорного решения в оптимальное.
61. Программное обеспечение решения задач транспортного типа на ПК.
62. Экономическая интерпретация оптимального решения.
63. Экономический анализ основных, остаточных и избыточных переменных.
64. Дефицитные и недефицитные ресурсы.
65. Понятие и экономический смысл коэффициентов замещения (структурных сдвигов) и двойственных оценок (скрытых цен).
66. Корректировка оптимального плана при сохранении его структуры (сохранении разбиения множества переменных на базисные и небазисные).
67. Введение в план основных, остаточных и избыточных переменных.
68. Понятие "узкого места", допустимые пределы значений вводимых в план переменных.
69. Корректировка оптимального решения без изменения экстремального значения целевой функции, признак наличия альтернативных оптимальных решений.
70. Пределы устойчивости структуры оптимального плана при изменении коэффициентов целевой функции. 71. Анализ и корректировка результатов решения задач транспортного типа.
72. Интерпретация оптимального решения для изначально несбалансированной задачи.
73. Учет дополнительных условий, включенных в формализованную постановку задачи, при анализе оптимального решения.
74. Признак наличия альтернативных оптимальных решений, способ их получения.
75. Корректировка решения с отклонением целевой функции от экстремального значения при наличии дополнительных условий, не включаемых в формализованную постановку задачи.
76. Корректировка решений при изменении уровня производства и потребления ресурса отдельными поставщиками и потребителями.
77. Основные приемы моделирования землеустроительных задач.
78. Переменные величины и ограничения в земельно-кадастровых задачах
79. Способы построения ограничений, отражающих основные условия проекта землеустройства.
80. Матрица экономико-математической задачи.
81. Приемы моделирования. Типы и виды ограничений, характеризующие экономико-математическую модель, определенного направления.
82. Ограничения с неизменяющимися параметрами; ограничения с изменяющимися параметрами. 83. Моделирование целевой функции.
84. Понятие и виды критериев оптимальности в землеустроительных задачах.
85. Способы моделирования целевой функции.
86. Способы построения ограничений по земельным ресурсам (при известных площадях земельных угодий, при неизвестных площадях землепользователей при различных единицах измерения переменных в отраслях растениеводства, при решении вопросов трансформации угодий).
87. Ресурсные ограничения: постановка ограничений по трудовым ресурсам (включая напряженные периоды работ), по наличию и приобретению сельскохозяйственной техники, использованию минеральных удобрений, по денежно-материальным затратам.
88. Ограничения, учитывающие взаимосвязь отраслей растениеводства и животноводства: построение ограничений по производству и использованию кормов в целом и по видам; по

сохранению баланса гумуса в почве; построение группы ограничений по обеспечению зеленых кормов животных с учетом пастбищного периода.

89. Условия по гарантированному производству продукции, обеспечивающие наибольшее возможное значение.

90. Информационное обеспечение моделирования.

91. Виды земельно-кадастровой информации и ее использование.

92. Отчетная, плановая, проектировочная, нормативная, корректирующая, экспериментальная научная информация; источники видов информации.

93. Формирование банка данных землеустроительной и кадастровой информации.

94. Основы экономико-статистического моделирования экономических процессов с использованием производственных функций; границы применения производственных функций; экономические характеристики производственных функций: дополнительные продукты факторов, предельные нормы заменяемости, коэффициенты эластичности, средние производительности.

95. Экономический анализ, поиск оптимальных решений, планирование и прогнозирование, расчет технологических коэффициентов

96. Анализ эффективности использования земель с помощью производственных функций.

97. Построение производственных функций по определению нормальной урожайности сельскохозяйственных культур.

98. Расчет шкал бонитировки почв и экономической оценки земель.

99. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе производственных функций.

100. Установление нормативов оценки экономической эффективности и обоснования схем и проектов землеустройства.

101. Определение размера капиталовложений в жилое и производственное строительство в зависимости от крупности и способов размещения объектов.

Примеры тестовых заданий.

1. Если задача решается на максимум, то наличие отрицательных величин в индексной строке указывает:

- а) на возможность улучшения плана
- б) на то, что получено оптимальное решение
- в) что задача решена не верно
- г) на необходимость корректировки исходных данных задачи

2. Что необходимо выполнить, если транспортная задача является «открытой», т.е. «несбалансированной»?

- а) дополнить опорный план строкой разности и столбцом разности
- б) в исходной таблице дополнительно построить строку или столбец с фиктивными оценками.
- в) условно занять тот маршрут (клетку), чтобы с другими клетками не образовался замкнутый многоугольник

3. Какая переменная вводится в базис, если задача решается на максимум симплексным методом? Та переменная, коэффициент которой в индексной строке:

- а) наименьший отрицательный (по модулю) б) наименьший положительный
- в) наибольший положительный г) наибольший отрицательный (по модулю)

4. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?

2. Что необходимо выполнить, если транспортная задача является «открытой», т.е. «несбалансированной»?

- а) дополнить опорный план строкой разности и столбцом разности
- б) в исходной таблице дополнительно построить строку или столбец с фиктивными оценками.
- в) условно занять тот маршрут (клетку), чтобы с другими клетками не образовался замкнутый многоугольник

3. Какая переменная вводится в базис, если задача решается на максимум симплексным методом? Та переменная, коэффициент которой в индексной строке:

- а) наименьший отрицательный (по модулю) б) наименьший положительный
- в) наибольший положительный г) наибольший отрицательный (по модулю)

4. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?

- а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане
- б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане
- в) уменьшение значения базисных переменных г) уменьшение значения целевой функции

5. Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между фактором и результивным показателем:

- а) от 0,81 до 0,90; б) от 0,21 до 0,30; в) от 0,61 до 0,80; г) от 0,91 до 1,0; д) от 0,41 до 0,60
- е) от 0 до 0,15

7. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	ЛЗ, ПР.	Основная: Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. Т.4	Волков С.Н.	.-М.: Колос, 2011.-696 с.	10	2
2	ЛЗ, ПР.	Экономические модели в землеустройстве.-TACIS FDRUS 9702 «Укрепление сельскохозяйственной реформы посредством образования».(Уч.пособие)	Волков С.Н.Безгинов А.Н.	М».-2013 г.-283 с.	3	1
3	ЛЗ, ПР.	Экономико-математические методы в землеустройстве.	Волков С.Н.	М.: Колос, 2017.696с.	5	1
4	ПР	Дополнительная: Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	под ред. А.М. Гагаулина	М.:Агропромиздат, 1990		1
5	ПР	Практикум по экономико-математическим методам и моделированию в землеустройстве	Под ред .С. Н. Волкова, Л. С. Твердовской	М. : Агропромиздат, 1991		

7.2. программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Специальные вычислительные компьютерные программы: "SIM", "TRANS"

7.3. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. www.mcsx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
2. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации
3. www.kadastr.ru/ Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации
4. www.mgi.ru/ Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации
5. www.roskadastr.ru www.mgi.ru/ Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» используются Персональные компьютеры, специализированные отечественные и зарубежные прикладные компьютерные программы (Фотомод, Талка, Erdas и др.) – в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры, профилю подготовки бакалавров 21.03.02 – Земельный кадастр.

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Подпись

М.Р.Магомедова

ФИО