

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003320



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра экономической кибернетики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Экономико-математические модели оптимизации землепользования

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Землеустройство

Очная, заочная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (приказ № 945 от 11.08.2020 г.)

Разработчики:

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обучение студентов методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий и агропромышленного комплекса и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний в области эффективного управления территориями, земельными ресурсами и недвижимостью, определение инструментов принятия управленческих решений в сфере землеустройства и недвижимости.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности.;
- Дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей.;
- Сформировать практические навыки и умения решения производственных задач по образованию землепользований, организации рационального использования земель, проведению землеустроительных и кадастровых работ при реорганизации землепользований.;
- Научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования конкретных управленческих решений в сфере землеустройства и недвижимости..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Экономико-математические модели оптимизации землепользования» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Экономико-математические модели оптимизации землепользования» предшествует освоение дисциплин (практик):

Методы исследований в управлении землеустройством;

Управление земельными ресурсами;

Современные методы статистического анализа кадастровых данных.

Освоение дисциплины «Экономико-математические модели оптимизации землепользования» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Особенности анализа эффективности использования земельных активов;

Геоинформационные системы и земельно-кадастровое оборудование;

Информационные компьютерные технологии в землеустройстве;

Научно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-2 Способен осуществлять управление проектными решениями в области землеустройства и кадастров

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает теорию и методы управления проектными решениями в области землеустройства и кадастров

Студент должен уметь:

Умеет осуществлять управление проектными решениями в области землеустройства и кадастров

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками и методами управления проектными решениями в области землеустройства и кадастров

- ПК-3 Способен использовать современные технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации в области землеустройства и кадастров

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации в области землеустройства и кадастров

Студент должен уметь:

Умеет использовать современные технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации в области землеустройства и кадастров

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками и современными технологиями сбора, систематизацией, обработкой и учета информации в области землеустройства и кадастров

- ПК-5 Способен применять современные методики и технологии мониторинга земель и недвижимости

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает принципы, современные методики и технологии мониторинга земель и недвижимости

Студент должен уметь:

Умеет применять современные методики и технологии мониторинга земель и недвижимости

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками, современными методиками и технологиями мониторинга земель и недвижимости

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методику критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Студент должен уметь:

Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	22	22
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	50	50
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72

Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2
--	----------	----------

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр	Шестой триместр
Контактная работа (всего)	6	6	
Лекционные занятия	2	2	
Практические занятия	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	98	66	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	108	72	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	2	1

Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	22	22
Практические занятия	16	16
Лекционные занятия	6	6
Самостоятельная работа (всего)	50	50
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Третий семестр, Всего	72	6	16		50
Раздел 1	Основные понятия экономико-математического моделирования в землеустройстве	19	3	4		12
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Понятие моделирования и моделей. Типы и свойства моделей.	6	1	1		4

Тема 2	Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических и моделей в землеустройстве и кадастрах	6	1	1	4
Тема 3	Основные понятия экономико-математических моделей.	7	1	2	4
Раздел 2	Применение методов экономико-статистического моделирования. Виды и способы представления производственных функций	12		4	8
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	6		2	4
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Понятие производственной функции.	6		2	4
Раздел 3	Типичные модели линейного программирования и их применение при решении земельно-кадастровых задач	41	3	8	30
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач.	7	1	2	4
Тема 7	Транспортная модель и ее применение при решении земельно-кадастровых задач.	11	1	2	8
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования.	11	1	2	8
Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	12		2	10

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования. Общее понятие модели и моделирования.
Тема 2	Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.

Тема 3	Особенности моделей применяемых в землеустройстве; межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов, модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, модели задач рабочего проектирования; классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях. Основные понятия экономико-математических моделей. Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций. Сочетание количественного и качественного анализа; учет землеустроительных, социально-экономических и других условий; создание организационно-территориальных предпосылок для повышения эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, других средств производства; требования воспроизводства плодородия почв; приведение в соответствие математического и экономического оптимумов.
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Стадии моделирования. Основные статистические характеристики многомерного корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа. Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации; выбор математического метода решения задачи; построение структурной экономико-математической модели; разработка расширенной ЭММ; решение задачи по выбранному алгоритму; анализ результатов решения и корректировка модели; экономический анализ вариантов оптимального решения
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач. Общая модель линейного программирования и ее применение. Геометрическая интерпретация задачи и графический метод решения. Алгоритм симплекс-метода.
Тема 7	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля. Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования
Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	104	2	4		98
Раздел 1	Основные понятия экономико-математического моделирования в землеустройстве	30				30
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Понятие моделирования и моделей. Типы и свойства моделей.	10				10
Тема 2	Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических и моделей в землеустройстве и кадастрах	10				10
Тема 3	Основные понятия экономико-математических моделей.	10				10
Раздел 2	Применение методов экономико-статистического моделирования. Виды и способы представления производственных функций	20				20
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	10				10
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Понятие производственной функции.	10				10
Раздел 3	Типичные модели линейного программирования и их применение при решении земельно-кадастровых задач	54	2	4		48
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач.	12	1	1		10
Тема 7	Транспортная модель и ее применение при решении земельно-кадастровых задач.	13	1	2		10
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования.	11		1		10
Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	18				18

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования. Общее понятие модели и моделирования.
Тема 2	Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
Тема 3	Особенности моделей применяемых в землеустройстве; межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов, модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, модели задач рабочего проектирования; классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях. Основные понятия экономико-математических моделей. Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций. Сочетание количественного и качественного анализа; учет землеустроительных, социально-экономических и других условий; создание организационно-территориальных предпосылок для повышения эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, других средств производства; требования воспроизводства плодородия почв; приведение в соответствие математического и экономического оптимумов.
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Стадии моделирования. Основные статистические характеристики многомерного корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа. Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации; выбор математического метода решения задачи; построение структурной экономико-математической модели; разработка расширенной ЭММ; решение задачи по выбранному алгоритму; анализ результатов решения и корректировка модели; экономический анализ вариантов оптимального решения
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач. Общая модель линейного программирования и ее применение. Геометрическая интерпретация задачи и графический метод решения. Алгоритм симплекс-метода.
Тема 7	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля. Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования

Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций
--------	--

Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	72	6	16		50
Раздел 1	Основные понятия экономико-математического моделирования в землеустройстве	19	3	4		12
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Понятие моделирования и моделей. Типы и свойства моделей.	6	1	1		4
Тема 2	Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических и моделей в землеустройстве и кадастрах	6	1	1		4
Тема 3	Основные понятия экономико-математических моделей.	7	1	2		4
Раздел 2	Применение методов экономико-статистического моделирования. Виды и способы представления производственных функций	12		4		8
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	6		2		4
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Понятие производственной функции.	6		2		4
Раздел 3	Типичные модели линейного программирования и их применение при решении земельно-кадастровых задач	41	3	8		30
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач.	7	1	2		4
Тема 7	Транспортная модель и ее применение при решении земельно-кадастровых задач.	11	1	2		8
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования.	11	1	2		8

Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций.	12	2	10
--------	---	----	---	----

Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет и задачи дисциплины. Необходимость и возможность применения математических методов и моделирования. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования. Общее понятие модели и моделирования.
Тема 2	Определения модели и моделирования, типы и свойства моделей, модели и моделирование в землеустройстве и кадастрах. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
Тема 3	Особенности моделей применяемых в землеустройстве; межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов, модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, модели задач рабочего проектирования; классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях. Основные понятия экономико-математических моделей. Понятие переменной величины, технико-экономические коэффициенты, константы, критерий оптимальности в землеустроительных экономико-математических моделях. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве
Тема 4	Землеустроительная информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций. Сочетание количественного и качественного анализа; учет землеустроительных, социально-экономических и других условий; создание организационно-территориальных предпосылок для повышения эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, других средств производства; требования воспроизводства плодородия почв; приведение в соответствие математического и экономического оптимумов.
Тема 5	Статистические данные, использование их в стохастических моделях. Стадии моделирования. Основные статистические характеристики многомерного корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа. Постановка задачи; качественный анализ количественных зависимостей; получение, обработка и установление достоверности исходной информации; выбор математического метода решения задачи; построение структурной экономико-математической модели; разработка расширенной ЭММ; решение задачи по выбранному алгоритму; анализ результатов решения и корректировка модели; экономический анализ вариантов оптимального решения
Тема 6	Общая характеристика экономико-математических методов и областей их применения при решении земельно-кадастровых задач. Общая модель линейного программирования и ее применение. Геометрическая интерпретация задачи и графический метод решения. Алгоритм симплекс-метода.

Тема 7	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля. Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Тема 8	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных планов задач, решаемых методами линейного программирования
Тема 9	Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки и анализа с использованием производственных функций

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Дроздова Н. В., Переломова И. Г. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080109.65 Бухгалтерский учет, анализ и аудит, 080507.65 Менеджмент организации, 080105.65 Финансы и кредит, 080102.65 Мировая экономика (дисциплина «Математика», блок ЕН), очной, очно-заочн, - Ярославль: ЯрГУ, 2010. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/237773>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Третий семестр (50 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (10 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Кейс-задача (выполнение) (10 ч.)

Проблемной задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (98 ч.)

Вид СРС: Задача (практическое задание) (20 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Кейс-задача (выполнение) (28 ч.)

Проблемной задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (50 ч.)

Вид СРС: Задача (практическое задание) (10 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Кейс-задача (выполнение) (10 ч.)

Проблемной задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-2	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Основные понятия экономико-математического моделирования в землеустройстве.
ПК-3 ПК-5	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Применение методов экономико-статистического моделирования. Виды и способы представления производственных функций.
ПК-3 ПК-5 УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Типичные модели линейного программирования и их применение при решении земельно-кадастровых задач.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Основные понятия экономико-математического моделирования в землеустройстве

ПК-2 Способен осуществлять управление проектными решениями в области землеустройства и кадастров

1. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.
2. Методы исследования операций.
3. Классификация моделей.
4. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
5. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.

Раздел 2: Применение методов экономико-статистического моделирования. Виды и способы представления производственных функций

ПК-3 Способен использовать современные технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации в области землеустройства и кадастров

1. Этапы моделирования.
2. Решение ЛП-задачи графическим методом.
3. Понятие симплекс-метода.
4. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.

ПК-5 Способен применять современные методики и технологии мониторинга земель и недвижимости

1. Анализ оптимального решения ЛП-задач.
2. Двойственная задача линейного программирования.
3. Понятие теневой цены.
4. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.

Раздел 3: Типичные модели линейного программирования и их применение при решении земельно-кадастровых задач

ПК-3 Способен использовать современные технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации в области землеустройства и кадастров

1. Транспортная задача, типы транспортных задач.
2. Несбалансированная транспортная задача.

3. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
4. Метод потенциалов.

ПК-5 Способен применять современные методики и технологии мониторинга земель и недвижимости

1. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
2. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.
3. Общий порядок моделирования экономических процессов.
4. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Теория игр.
2. Классификация игр.
3. Математическая модель игры с нулевой суммой.
4. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
5. Критерии принятия решений.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет, ПК-2, ПК-3, ПК-5, УК-1)

1. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.
2. Методы исследования операций.
3. Классификация моделей.
4. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
5. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.
6. Этапы моделирования.
7. Решение ЛП-задачи графическим методом.
8. Понятие симплекс-метода.
9. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.
10. Анализ оптимального решения ЛП-задачи.
11. Двойственная задача линейного программирования.
12. Понятие теневой цены.
13. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.
14. Транспортная задача, типы транспортных задач.
15. Несбалансированная транспортная задача.
16. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
17. Метод потенциалов.
18. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
19. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.
20. Общий порядок моделирования экономических процессов.
21. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации
22. Теория игр.
23. Классификация игр.
24. Математическая модель игры с нулевой суммой.
25. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
26. Критерии принятия решений.
27. Земельно-кадастровая информация, методы ее обработки
28. Анализ земельно-кадастровой информации с использованием производственных функций

29. Особенности моделей применяемых в землеустройстве
30. Межотраслевые модели по организации использования земельных ресурсов
31. Модели задач межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства
32. Классификация математических методов, применяемых в землеустроительных моделях

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Павлидис В. Д., Чкалова М. В. Практикум по экономико-математическим методам [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров по направлениям подготовки 080100.62 «Экономика», 080200.62 «Менеджмент», 080400.62 «Управление персоналом», 120700.62 «Землеустройство и кадастры», - Москва: Омега-Л - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/264810>

2. Спешилова Н. В., Шеврина Е. В., Коробейникова О. А. Экономико-математические модели и их применение в АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающимся по экономическим специальностям, - Оренбург: , 2012. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/213216>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. moodle.izhgsha.ru - Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. <http://www.minlesudm.ru> - Сайт Министерства лесного хозяйства УР
4. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
5. izhgsha.ru - Официальный сайт ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с электронным каталогом научной библиотеки
6. <http://udmapk.ru> - Сайт Министерства сельского хозяйства УР

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций;

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используется.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.