

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и природообустройства
Кафедра информационных технологий и математического обеспечения
информационных систем

СОГЛАСОВАНО:

Директор института:

А.С. Подлужная

«24» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор:

Н.И. Пыжикова

«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математические методы и моделирование

ФГОС ВО

Направление подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры
(код, наименование)

Направленность (профиль) Управление земельными ресурсами

Курсы 4

Семестры 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Филиппов К.А., доктор физико-математических наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 «15» марта 2025 г.

Зав. кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем Титовская Н.В., кандидат технических наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 от «21» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии

Ю.В. Бадмаева, канд. с./х. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой по направлению подготовки 21.03.02
Землеустройство и кадастры, направленность (профиль): «Управление
земельными ресурсами»

Незамов В.И. канд. с.-х. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» марта 2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА..
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА..
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА..
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА..
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	17
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	19

Аннотация

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплин (Модули) подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) Управление земельными ресурсами. Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1 и общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-9).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (24 часа), лабораторные занятия (24 часа), самостоятельная работа студентов (24 часа) и экзамен в 7 семестре.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплин (Модули) ОПОП.

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» предполагает знакомство студентов с такими учебными дисциплинами, как «Математика», «Информатика», «Экономика».

Дисциплина является обязательной и изучается студентами на 4 курсе.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке рефератов, курсовых работ (проектов), выполнении научных студенческих работ.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление об основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучений в магистратуре.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Определяет информацию, требуемую для решения поставленных задач. ИД-2 _{УК-1} Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленных задач. ИД-3 _{УК-1} Выбирает возможные варианты решения поставленных задач, логически оценивает их.	Знать: возможности современных программных средств для математической обработки данных
		Уметь: применять современные программные средства для математической обработки данных
		Владеть: аппаратом базовых математических методов, используемых для обработки данных
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов. ИД-2 _{ОПК-1} Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин. ИД-3 _{ОПК-1} Пользуется навыками решения	Знать: теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических
		Уметь: на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественно-научных дисциплин

	стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	Владеть: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-9 Корректно использует информационные технологии при решении задач, оценивает результаты использования информационных технологий в землеустройстве и кадастровой деятельности. ИД-2 ОПК-9 Пользуется навыками работы с информационными системами в землеустройстве и кадастровой деятельности..	Знать: основные методы представления и решения оптимизационных задач
		Уметь: формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую модель
		Владеть: основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на практике

3. Организационно-методические данные дисциплины

Предмет Б1.Б.18 «Экономико-математические методы и моделирование» имеет общую трудоёмкость дисциплины 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			7	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Контактная работа	1,3	48	48	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		24/6	24/6	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		24/6	24/6	
Самостоятельная работа (СРС)	0,7	24	24	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
контрольные работы				
реферат				

самостоятельное изучение разделов дисциплины		17	17	
самоподготовка к текущему контролю знаний		7	7	
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36	
Вид контроля:			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Внеаудиторная работа студентов (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Общая теория оптимизации	28	12	6	10
Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	7	2	2	3
Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	9	4	2	3
Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	12	6	2	4
Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации	30	10	12	8
Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	13	6	4	3
Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	9	2	4	3
Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	8	2	4	2
Модуль 3. Численные методы оптимизации	14	2	6	6
Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	14	2	6	6
Экзамен				
Итого / Итого с экзаменом:	72/108	24	24	24

4.2 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общая теория оптимизации

Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации – локальный и глобальный оптимум, пространство оптимизации, допустимая область, целевая функция, ограничения. Классификация моделей и методов оптимизации.

Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации

Экстремумы функций одной и многих переменных.

Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями
Градиентные алгоритмы оптимизации функций многих переменных. Направление «наискорейшего» спуска, методы наискорейшего спуска, особенности работы методов наискорейшего спуска, метод сопряженного градиента Флетчера-Ривса, партан-метод и модифицированный партан-метод.

Самостоятельная работа: Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения. Правила дифференцирования. Условия минимума гладких функций.

Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации

Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования

Постановка задачи ЛП. Виды задач ЛП: задача общего вида, транспортная задача, задача о назначении. Условия построения моделей ЛП. Каноническая и стандартная формы задач ЛП, переход от одной формы к другой. Графический метод решения задач ЛП. Характерные черты задач ЛП. Опорный план задачи ЛП, оптимальный план задачи ЛП. Выпуклая линейная комбинация, выпуклый многогранник, граница множества, замкнутое множество. Основные теоремы ЛП: о пересечении выпуклых множеств, о выпуклом многограннике, о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП, об оптимальном решении задачи ЛП, о виде угловой точки допустимого многогранника, о линейной независимости столбцов матрицы задачи ЛП.

Модульная единица 2.2 Задачи целочисленного программирования. Выпуклые функции и градиент. Приближенные методы решения задач.

Модульная единица 2.3 Задачи выпуклого программирования. Метод отсечения Гомори.

Самостоятельная работа: Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса. Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению. Метод ветвей и границ.

Модуль 3. Численные методы оптимизации

Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации

Методы прямого поиска для решения задач НЛП. Модификация метода Хука-Дживса, комплексный метод Бокса, штрафные и барьерные функции, метод скользящего допуска.

Самостоятельная работа: Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений

4.3. Содержание лекционного курса

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного ме-	Кол-во
-------	---	-----------------	----------------------	--------

			роприятия	часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		Тестирование, экзамен	12
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Лекция №1 Начальные сведения о задачах оптимизации	Тестирование	2
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной	Лекция №2 Экстремумы функций одной переменной	Тестирование	2
		Лекция №3 Экстремумы функций многих переменных (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Лекция №4 Задачи на условный экстремум	Тестирование	2
		Лекция №5 Градиентные методы нахождения оптимума	Тестирование	2
		Лекция №6 Приближенные методы нахождения экстремума	Тестирование	2
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		Тестирование, экзамен	10
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Лекция №7 Симплексный метод ЗЛП	Тестирование	2
		Лекция №8 Системы объяснений в экспертных системах	Тестирование	2
		Лекция №9 Транспортная задача (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
	Модульная единица 2.2 Задачи целочисленного программирования	Лекция №10 Выпуклые функции и градиент	Тестирование	2
	Модульная единица 2.3 Задачи выпуклого программирования	Лекция № 11 Метод отсечения Гомори	Тестирование	2
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Лекция № 12 Задачи одномерной оптимизации (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
Итого:			Экзамен	24

4.4 Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание практических/лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		Контрольная работа, экзамен	6
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Занятие №1 Начальные сведения о задачах оптимизации	Контрольная работа	2
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной	Занятие №2 Экстремумы функций одной и многих переменных	Контрольная работа	2
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Занятие №3 Оптимизационные задачи с ограничениями (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		Контрольная работа, экзамен	12
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Занятие №4 Симплексный метод ЗЛП. Теория двойственности.	Контрольная работа	2
		Занятие №5 Транспортная задача (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Занятие №6 Выпуклые функции и градиент	Контрольная работа	2
		Занятие №7 Приближенные методы решения задач	Контрольная работа	2
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Занятие №8 Метод отсечения Гомори	Контрольная работа	4
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		Контрольная работа, экзамен	6
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Занятие №9 Задачи одномерной оптимизации (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
		Занятие №10 Градиентные методы	Контрольная работа	2
		Занятие №11 Элементы многомерной оптимизации	Контрольная работа	2

Итого:	Экзамен	24
---------------	----------------	-----------

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и другие виды СРС

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает следующие формы: самоподготовка к текущему контролю знаний (включает работу над теоретическим материалом, прочитанном на лекциях); самостоятельное изучение разделов дисциплины.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			17
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		7
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	2
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	2
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	3
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		5
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	2
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	2
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	1
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		5
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	5
Подготовка к текущему контролю знаний			17
подготовка к устным опросам			
самотестирование по контрольным вопросам (тестам)			7
Подготовка к лекциям, семинарам, лабораторным работам			
подготовка к практическим и лабораторным занятиям			

выполнение домашних заданий и упражнений	
Всего по СРС	24

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Др. виды	Вид контроля
УК-1	1-12	1-11	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа, экзамен
ОПК-1	1-12	1-11	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа, экзамен
ОПК-9	1-12	1-11	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9 - КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра информационных технологий и математического обеспечения информационных систем
Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование»

Таблица 9

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество, экз.	кол-во экз. в ВУЗе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
Лекции, практические СРС	Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	Королев, А. В.	ЮРАЙТ	2019		+	+			
	Экономико-математические методы	Смагин, Б. И.	ЮРАЙТ	2019		+	+			
	Экономико-математические методы и модели	А. М. Попов, В. Н. Сотников	ЮРАЙТ	2019		+	+			
Дополнительная литература										
Лекции, практические СРС	Линейная алгебра и линейное программирование	Татарников, О. В.	ЮРАЙТ	2018		+	+			
	Информатика. Углубленный курс	О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко	ЮРАЙТ	2018		+	+			

Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>.
3. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>.

6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OPEN License (количество 50), лицензия № 62822900 от 15.12.2013;
2. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic Open (количество 290100), лицензия №44937729 от 15.12.2008, лицензия №44216301 от 25.06.2008;
3. Acrobat Professional Russian 8.0, AcademicEdition Band R 1-999 (количество 2), лицензия образовательная № CE0806966 от 27.06.2008;
4. MS Office Access 2007 (OpenLicense) (количество 20), лицензия академическая № 45965845 от 30.09.2009;
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition (количество 30), лицензия № FCRC-1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования); открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), контракт 37-5-20 от 27.10.2020;
8. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, свободно распространяемое ПО (GPL);
9. Яндекс (Браузер / Диск), свободно распространяемое ПО (GPL);
10. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», рабочая станция (количество 30), без ограничения срока №192400033-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-19256 от 27.11.2023;
11. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», рабочая станция (количество 70), без ограничения срока №192400033-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-12913 от 28.08.2023.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение контрольных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций студентов проводится с использованием рейтинговой системы. Для получения допуска к экзамену студенту необходимо набрать 40-60 баллов, в том числе по модулям.

Критерии оценивания:

Студент, давший правильные ответы 85-100%, получает максимальное количество баллов-20б.

Студент, давший правильные ответы в пределах 70-84%, получает 15 баллов.

Студент, давший правильные ответы в пределах 60-69%, получает 10 баллов

Итоговая экзаменационная оценка выводится суммированием баллов, полученных на текущей аттестации и на экзамене.

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Студенту, не набравшему 60 баллов (минимальное количество), дается две недели для набора необходимых баллов.

Рейтинг план

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
М ₁	20	30
М ₂	33	30
М ₃	19	10
Экзамен	36	30
Итого часов	108	100

Распределение баллов по модулям

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ			ИТОГО
	Текущая работа		Аттестация	
	Контрольная работа	тематическое тестирование	Экзамен	
М ₁	20	10		30
М ₂	20	10		30
М ₃	7	3		10
			30	30
ИТОГО	47	23	30	100

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий имеются две аудитории - 5-11 и 6-11.

Таблица 10 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	проспект Свободный, 70 6-11; Компьютерный класс Оснащенность: столы аудиторные 24 шт., стулья аудиторные 35 шт. Стол преподавателя, стул преподавателя, маркерная доска. Оргтехника: компьютеры 12 шт. (Intel Core i3 мон. LG Flatron 23MP57A-P LED), выход в Internet
Практические	проспект Свободный, 70 5-11; Компьютерный класс Оснащенность: столы компьютерные – 14 шт., столы аудиторные 10 шт., стулья аудиторные 32 шт. Стол преподавателя, стул преподавателя, маркерная доска. Оргтехника: а) Плоттер HP DesignJet 500/500PS Plus ; б) Компьютеры 15 шт. (системный блок (процессор Core i3 2120, клавиатура, мышь, фильтр) и монитор Samsung), выход в Internet.
Самостоятельная работа	проспект Свободный, 70 4-02; Помещение для самостоятельной работы Оснащенность: учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Internet. Столы 11 шт., стулья 18 шт., стеллажи под книги 16 шт. Оргтехника: компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb; компьютер в комплекте: системный блок + монитор; компьютер в комплекте: системный блок ("QX" S Office) + монитор (BenQ GW2480)+ клавиатура (Crown) + мышь (Crown) +фильтр – 7 шт. сканер HP ScanJet 4370; принтер Xerox WorkCentre 3215NI; принтер Canon LBP-1120; копировальный аппарат Canon IR-2016J улица Елены Стасовой, 44 "Г" 1-6; Помещение для самостоятельной работы (Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки) Оснащенность: учебно-методическая литература, компьютеры с подключением к сети Internet, библиотечный фонд, каталог электронных ресурсов

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс на платформе Moodle «Экономико-математические методы и моделирование», в котором интегрированы электронные образовательные модули, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Методические указания:

1. Студенты должны посещать лекции, лабораторные занятия и выполнять в срок все задания.
2. При изучении дисциплины необходимо использовать Интернет, электронные научные библиотеки. Оценка результатов обучения студента формируется из результатов всех видов аудиторной и внеаудиторной работ, включая посещаемость занятий.
3. Освоение материалов предполагает активную самостоятельную работу студентов. Каждая тема дисциплины должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на лабораторных занятиях.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 11 - Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарий

Программу разработал:

Филиппов К.А., доктор физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине «Экономико-математические
методы и моделирование»

для подготовки бакалавров по направлению подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплин (Модули) подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1 и общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-9).

Цель освоения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление об основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучений в магистратуре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (24 часа), лабораторные занятия (24 часа), самостоятельная работа студентов (24 часа) и экзамен в 7 семестре.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Рекомендую использовать данную программу в качестве рабочей программы дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» в учебном процессе.

Профессор кафедры алгебры и
математической логики
СФУ, д.ф.-м.н.



Сучков Н.М.