

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
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» февраля 2026 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор:

Н.И. Пыжикова

«27» февраля 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математические методы и моделирование

ФГОС ВО

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

Направленность (профиль) Кадастр застроенных территорий

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, 2026

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

21 января 2026 г

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

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 5 от 21 января 2026 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

21 января 2026 г



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 6 от «18» февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии  
Ю.В. Бадмаева, канд. с./х. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» февраля 2026 г.

Зав. выпускающей кафедрой по направлению подготовки 21.03.02  
Землеустройство и кадастры, направленность (профиль): «Кадастр застроенных территорий»

С.Э. Бадмаева, д-р биол. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» февраля 2026 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
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 .....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ.....	12
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
<b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....	<b>14</b>
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>15</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ....	<b>17</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	18
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....	<b>20</b>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

## 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) Кадастр застроенных территорий. 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 о современных знаниях, умениях и навыках студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.


ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
Действителен: 15.05.2025 - 08.08.2026

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 <sub>УК-1</sub> Определяет информацию, требуемую для решения поставленных задач. ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленных задач. ИД-3 <sub>УК-1</sub> 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 общеинженерные знания	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов.	Знать: теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических
		Уметь: на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественно-научных дисциплин


 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
 УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
 ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОДАРСКИЙ ГАУ  
 ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ШИЖИКОВА Н.Н.  
 ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026



консультации				
контрольные работы				
реферат				
самостоятельное изучение разделов дисциплины		17	17	
самоподготовка к текущему контролю знаний		7	7	
др. виды				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Вид контроля:</b>			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	
<b>Модуль 1.</b> Общая теория оптимизации	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	7	2	2	3
<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной оптимизации	9	4	2	3
<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	12	6	2	4
<b>Модуль 2.</b> Прикладные задачи оптимизации	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	13	6	4	3
<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи выпуклого программирования	9	2	4	3
<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи целочисленного программирования	8	2	4	2
<b>Модуль 3.</b> Численные методы оптимизации	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	14	2	6	6
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
<b>Итого / Итого с экзаменом:</b>	<b>72/108</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

### 4.2 Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Общая теория оптимизации**

**Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

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 допущения.

**Самостоятельная работа:** Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ


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

### 4.3. Содержание лекционного курса

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	<b>12</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	<b>Лекция №1</b> Начальные сведения о задачах оптимизации	Тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной	<b>Лекция №2</b> Экстремумы функций одной переменной	Тестирование	2
		<b>Лекция №3</b> Экстремумы функций многих переменных (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	<b>Лекция №4</b> Задачи на условный экстремум	Тестирование	2
		<b>Лекция №5</b> Градиентные методы нахождения оптимума	Тестирование	2
		<b>Лекция №6</b> Приближенные методы нахождения экстремума	Тестирование	2
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	<b>10</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	<b>Лекция №7</b> Симплексный метод ЗЛП	Тестирование	2
		<b>Лекция №8</b> Системы объяснений в экспертных системах	Тестирование	2
		<b>Лекция №9</b> Транспортная задача (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи целочисленного программирования	<b>Лекция №10</b> Выпуклые функции и градиент	Тестирование	2
<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи выпуклого программирования	<b>Лекция № 11</b> Метод отсечения Гомори	Тестирование	2	
3.	<b>Модуль 3. Численные методы оптимизации</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	<b>2</b>


 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
 УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
 В.И. СЕЛЕТЕВ  
 РЕКТОР  
 КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
 № 15.05.2025 - 08.08.2026

	<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	<b>Лекция № 12</b> Задачи одномерной оптимизации (Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов)	Тестирование	2
<b>Итого:</b>			<b>Экзамен</b>	<b>24</b>

#### 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.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>Контрольная работа, экзамен</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	<b>Занятие №1</b> Начальные сведения о задачах оптимизации	Контрольная работа	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной	<b>Занятие №2</b> Экстремумы функций одной и многих переменных	Контрольная работа	2
	<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	<b>Занятие № 3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>Контрольная работа, экзамен</b>	<b>12</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	<b>Занятие № 4</b> Симплексный метод ЗЛП. Теория двойственности.	Контрольная работа	2
		<b>Занятие № 5</b> Транспортная задача (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
	<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи целочисленного программирования	<b>Занятие № 6</b> Выпуклые функции и градиент	Контрольная работа	2
		<b>Занятие № 7</b> Приближенные методы решения задач	Контрольная работа	2
<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи выпуклого программирования	<b>Занятие № 8</b> Метод отсечения Гомори	Контрольная работа	4	
3.	<b>Модуль 3. Численные методы оптимизации</b>		<b>Контрольная работа,</b>	<b>6</b>

документ подписан усиленной квалифицированной электронной подписью  
 выданной: ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»  
 директору И.В. Жижикову И.И.  
 действительна: 15.05.2025 - 08.08.2026

			<b>экзамен</b>	
<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	<b>Занятие № 9</b> Задачи одномерной оптимизации (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа		2
	<b>Занятие № 10</b> Градиентные методы	Контрольная работа		2
	<b>Занятие № 11</b> Элементы многомерной оптимизации	Контрольная работа		2
<b>Итого:</b>			<b>Экзамен</b>	<b>24</b>

#### 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
<b>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</b>			<b>17</b>
1.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>7</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	2
	<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	3
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>5</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
НОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ИД: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ПРЕКТОР ИЛЬЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

	<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	1
3.	<b>Модуль 3. Численные методы оптимизации</b>		<b>5</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	5
<b>Подготовка к текущему контролю знаний</b>			<b>17</b>
подготовка к устным опросам			
самотестирование по контрольным вопросам (тестам)			7
<b>Подготовка к лекциям, семинарам, лабораторным работам</b>			
подготовка к практическим и лабораторным занятиям			
выполнение домашних заданий и упражнений			
<b>Всего по СРС</b>			<b>24</b>

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



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ИВЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

## 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)

## **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.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УДОЛЖИТЕЛЬНОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

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 <sub>1</sub>	20	30
М <sub>2</sub>	33	30
М <sub>3</sub>	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 <sub>1</sub>	20	10		30
М <sub>2</sub>	20	10		30
М <sub>3</sub>	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.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

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 XeroxWorkCentre 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.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

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



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

**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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ИЗДАНИЕ  
ярусский  
эственный  
Аграрный  
Университет  
1912  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026