

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ 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:

Е.А. Летягина

«25» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор:

Н.И. Пыжикова

«26» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математические методы и моделирование

ФГОС ВО

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

Направленность (профиль) Землеустройство

Курсы 5

Семестры 9

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2021

Составитель: Филиппов К.А., доктор физико-математических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«12» марта 2021г.

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 2021г.

Зав. кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем Титовская Н.В., кандидат технических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» марта 2021г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 «25» марта 2021 г.

Председатель методической комиссии

Л.И. Виноградова, канд., геогр. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021 г.

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

к.с.-х.н., доцент Незамов В.И.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
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	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
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.
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	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	16
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	16
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) Землеустройство. 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 (4 часа), лабораторные занятия (10 часов), самостоятельная работа студентов (85 часов) и экзамен в 9 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 5 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} Пользуется методами критического анализа и оценки современных научных достижений, основными принципами критического анализа. ИД-2 _{УК-1} Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; рассматривает различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определяет рациональные идеи; анализирует задачу, выделяя этапы её решения, действия по решению задачи; получает новые знания на основе анализа, синтеза и других методов. ИД-3 _{УК-1} Исследует проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет научные проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрирует оценочные суждения в решении проблемных профессиональных ситуаций. ИД-4 _{УК-1} Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценки и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	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,	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные	Знать: теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности

математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	для конкретных производственно-технологических процессов.	моделирования математических
		Уметь: на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественно-научных дисциплин
		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	
			9	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Контактная работа	0,4	14	14	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		4/2	4/2	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в				

интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		10/4	10/4	
Самостоятельная работа (СРС)	2,35	85	85	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
контрольные работы				
реферат				
самостоятельное изучение разделов дисциплины		64	64	
самоподготовка к текущему контролю знаний		21	21	
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	0,25	9	9	
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	42	2	4	36
Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	16	2	2	12
Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	14	–	2	12
Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	12	–	–	12
Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации	42	2	4	36
Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	16	2	2	12
Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	14	–	2	12
Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	12	–	–	12
Модуль 3. Численные методы оптимизации	15	–	2	13
Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	15	–	2	13
Экзамен	9			
Итого/Итого с экзаменом:	99/108	4	10	85

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

		с демонстрацией слайдов)		
Итого:			Экзамен	4

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	4
	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 (Интерактивная форма с индивидуальными заданиями)	Контрольная работа	2
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Занятие № 3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Контрольная работа	—
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		Контрольная работа, экзамен	4
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Занятие № 4 Симплексный метод ЗЛП. Теория двойственности.	Контрольная работа	—
		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	—
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Занятие № 8 Метод отсечения Гомори	Контрольная работа	—
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		Контрольная работа, экзамен	2

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	—
	Занятие № 11 Элементы многомерной оптимизации	Контрольная работа	—
Итого:		Экзамен	10

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			64
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		27
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	9
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	9
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	9
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		27
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	9
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	9
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	9

3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		10
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	10
Подготовка к текущему контролю знаний			64
подготовка к устным опросам			
самотестирование по контрольным вопросам (тестам)			21
Подготовка к лекциям, семинарам, лабораторным работам			
подготовка к практическим и лабораторным занятиям			
выполнение домашних заданий и упражнений			
Всего по СРС			85

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	1,7	1,2,5,6,9	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа, экзамен
ОПК-1	1,7	1,2,5,6,9	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа, экзамен
ОПК-9	1,7	1,2,5,6,9	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) Office 2007 Russian OpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008.
- 2) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL).
- 3) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года.
- 4) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012 .

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.

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 увеличенным 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.