

**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) Земельный кадастр

Курсы 4

Семестры 7

Форма обучения очная

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): «Земельный кадастр».
В.И. Незамов, канд.с-х.наук, доцент
(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	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) Земельный кадастр. 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
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1_{ук-1} Пользуется методами критического анализа и оценки современных научных достижений, основными принципами критического анализа.</p>	<p>Знать: возможности современных программных средств для математической обработки данных</p>
	<p>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;</p>	<p>Уметь: применять современные программные средства для математической обработки данных</p>
	<p>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.</p>	<p>Владеть: аппаратом базовых математических методов, используемых для обработки данных</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования,</p>	<p>ИД-1_{опк-1} Применяет теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные</p>	<p>Знать: теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности</p>

математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные 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	
			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 мероприятия	Кол-во 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,	6

		экзамен	
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) 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.

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 послушу:

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.