

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
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**

**«30» марта 2022 г.**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Ректор:**

**Н.И. Пыжикова**

**«31» марта 2022 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**

Красноярск, 2022

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

«15» марта 2022г.

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 2022г.

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

«15» марта 2022г.

## **Лист согласования рабочей программы**

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 9 «23» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» марта 2022 г.

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

Незамов В.И. к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» марта 2022 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
<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 .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
<b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
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	17
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....	<b>19</b>

## 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
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> 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<sub>УК-1</sub> 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<sub>УК-1</sub> 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<sub>УК-1</sub> 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<sub>ОПК-1</sub> 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	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
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	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
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				
<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>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.**

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.	<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>

	<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>

		<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	2

	<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

## 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 <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.

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	<p>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</p>
	<p>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</p>

## 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.