

**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 физики и математики

**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 в  
землеустройстве и кадастрах

ФГОС ВО

Направление подготовки: 21.04.02 – Землеустройство и кадастры  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Оценка и управление застроенными территориями  
Курс 1  
Семестр 1  
Форма обучения заочная  
Квалификация выпускника магистр

Красноярск, 2022

Составитель: Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» февраля 2022г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» профиль «Оценка и управление застроенными территориями» и профессионального стандарта *«Градостроитель»* утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 марта 2016 г. N 110н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 апреля 2016 г., регистрационный № 41647)

Программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики протокол № 5 «08» февраля 2022г.

Зав. кафедрой: Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент «08» февраля 2022 г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Лист согласования рабочей программы

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

Председатель методической комиссии

Бадмаева Ю.В., к.с.-х.н « 23 » марта 2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \*Бадмаева  
С.Э. д.б.н., профессор « 23 » марта 2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Оглавление

Аннотация.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ... 6	
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	12
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы .....	13
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).....	14
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	14
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... **Ошибка! Закладка не определена.**  
ИЗМЕНЕНИЯ.....**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» относится к Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», направленности (профиль) «Оценка и управление застроенными территориями».

Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой физики и математики института инженерных систем и энергетики.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника универсальной компетенции УК-1 (способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий) и общепрофессиональных компетенций ОПК-2 (способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области землеустройства и кадастров с применением геоинформационных систем и современных технологий) и ОПК-3 (способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности).

**Целью** учебной дисциплины «Экономико-математически методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах» является формирование у обучающихся математической культуры, необходимой для успешного решения в будущем профессиональных и общественных задач.

**Задачи** изучения дисциплины обеспечивают реализацию требований ФГОС ВО по вопросам:

- освоение методов решения математических задач;
- освоение методов математического моделирования естественнонаучных процессов и экономических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, лабораторные работы - 12 часов, самостоятельная работа обучающегося - 83 часа.

Изучение дисциплины запланировано в первом семестре и предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» относится к Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», направленности (профиль) «Оценка и управление застроенными территориями».

Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой физики и математики института инженерных систем и энергетики.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1: способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

ОПК-2: способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области землеустройства и кадастров с применением геоинформационных систем и современных технологий;

ОПК-3: способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» являются «Математика», «Информатика», «Экономико-математические методы и моделирование» курса бакалавриата.

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» является основополагающей для изучения дисциплины «Землеустройство в условиях рыночной экономики», а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в форме экзамена.

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

Целью освоения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» является повышение уровня фундаментальной математической подготовки с усилением её прикладной направленности, помогающей моделировать, анализировать и решать управленческие и экономические задачи в землеустройстве и кадастрах.

Задачи курса: дать знания в области методологии построения математических моделей, изучить современные теоретические подходы к построению и анализу разных видов моделей, развить практические навыки моделирования и интерпретации полученных зависимостей, их применения в процессе принятия решений в научной и практической деятельности в области землеустройства и кадастров.

В результате изучения дисциплины должны сформироваться универсальная компетенция УК–1.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание 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	<p><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b> – проводит системный и критический анализ, разрабатывает стратегию действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b> – может стратегически оценить проблемную ситуацию на основе системного и междисциплинарного подхода</p>	<p><b>Знать:</b> методы сбора информации, способы оценки проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации по полученному заданию, проводить сбор и систематизацию данных</p> <p><b>Владеть:</b> методами стратегической оценки проблемных ситуаций для решения поставленных задач</p>
ОПК-2	способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области землеустройства и кадастров с применением геоинформационных систем и современных технологий;	<p><b>ИД-1<sub>опк-2</sub></b> – владеет современными технологиями и геоинформационными системами для разработки научно-технических отчетов в области землеустройства и кадастров</p> <p><b>ИД-2<sub>опк-2</sub></b> – проводит сбор исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документации; выбирает соответствующие программные продукты или их части для управления проектами и территориального развития</p>	<p><b>Знать:</b> методы разработки научно-технической, проектной и служебной документации; порядок оформления отчетов, обзоров, публикаций, рецензий в области землеустройства</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться современными технологиями и геоинформационными системами для разработки научно-технических отчетов в области землеустройства и кадастров</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора исходных данных и выбора программных средств для управления проектами и территориальным развитием</p>
ОПК-3	способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности.	<p><b>ИД-1<sub>опк-3</sub></b> – владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации</p> <p><b>ИД-2<sub>опк-3</sub></b> – проводит поиск, обработку и анализ информации для принятия управленческих решений в землеустройстве и кадастрах</p> <p><b>ИД-3<sub>опк-3</sub></b> – использует теоретические положения общенаучных, юридических и землеустроительных дисциплин при поиске, анализе и обработке информации</p>	<p><b>Знать:</b> методы сбора, обработки и интерпретации полученной информации; методы защиты, хранения и подачи информации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства для обработки и анализа информации при принятии управленческих решений в землеустройстве и кадастрах</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими положениями общенаучных, юридических и землеустроительных дисциплин при поиске, анализе и обработке информации</p>



### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№1
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> , в том числе:	<b>0,4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,1	4/2	4/2
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	0,3	12/4	12/4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b> , в том числе:	<b>2,35</b>	<b>83</b>	<b>83</b>
Самостоятельное изучение тем и разделов			26
Подготовка к лабораторным работам			6
Подготовка к рубежной аттестации			4
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>			<b>экзамен</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 3

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе				Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СР	
<b>Календарный модуль 1</b>							
1	<b>Модуль 1.</b> Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах	44	2	0	6	36	экзамен
2	<b>Модуль 2.</b> Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах	55	2	0	6	47	экзамен
3	<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>9</b>					<b>9</b>
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>83</b>	<b>9</b>

## 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛР	
Календарный модуль 1					
<b>Модуль 1. «Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах»</b>	<b>44</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>36</b>
Модульная единица 1.1. Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании	21	1		2	18
Модульная единица 1.2. Основы экономико-математического моделирования	23	1		4	18
<b>Модуль 2. «Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах»</b>	<b>55</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>47</b>
Модульная единица 2.1. Аналитическое моделирование в землеустройстве	23	0		2	21
Модульная единица 2.2. Методы математического программирования в землеустройстве	16	1		2	13
Модульная единица 2.3. Математические модели в землеустройстве	16	1		2	13
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>9</b>				<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>92</b>

## 4.3. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. «Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах»**

**Модульная единица 1.1.** *Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах.*

1.1.1. Моделирование и современные методы вычислений.

1.1.2. Этапы развития математического моделирования в аграрно-экономической и землеустроительной науках.

**Модульная единица 1.2.** *Основы экономико-математического моделирования.*

1.2.1. Информационное обеспечение моделирования.

1.2.2. Выбор переменных и построение ограниченной задачи.

1.2.3. Критерии оптимальности при решении землеустроительных задач.

**Модуль 2. «Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах»**

**Модульная единица 2.1.** *Аналитическое моделирование в землеустройстве.*

2.1.1. Построение и исследование аналитических моделей.

2.1.2. Применение дифференциального и интегрального исчисления при построении оптимизационных аналитических моделей.

2.1.3. Итерационные методы.

**Модульная единица 2.2.** *Методы математического программирования в землеустройстве*

- 2.2.1. Общая модель линейного программирования  
 2.2.2. Распределительная (транспортная) модель  
 2.2.3. Анализ и корректировка оптимальных решений  
**Модульная единица 2.3. Математические модели в землеустройстве.**  
 2.3.1. Модель оптимизации мероприятий по освоению и интенсификации использования земель.  
 2.3.2. Модель трансформации угодий.  
 2.3.3. Модель организации системы севооборотов хозяйства.  
 2.3.4. Модель оптимизации структуры посевных площадей.  
 2.3.5. Модель организации зелёного конвейера.

Таблица 5

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Календарный модуль 1</b>				
	<b>Модуль 1. «Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>2</b>
1.	<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах.	<u>Лекция № 1а.</u> Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах.	тестирование, экзамен	1
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основы экономико-математического моделирования.	<u>Лекция № 1б</u> Основы экономико-математического моделирования.	тестирование, экзамен	1
2.	<b>Модуль 2. «Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Аналитическое моделирование в землеустройстве		тестирование, экзамен	0
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Методы математического программирования в землеустройстве	<u>Лекция № 2а</u> Методы математического программирования в землеустройстве	тестирование, экзамен	1
	<b>Модульная единица 2.3</b> Математические модели в землеустройстве	<u>Лекция № 2б</u> Математические модели в землеустройстве.	тестирование, экзамен	1
		<b>Итого</b>	<b>экзамен</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 6

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Календарный модуль 1</b>				
1.	<b>Модуль 1. «Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах.	<u>Занятие № 1а</u> Моделирование и современные методы вычислений	тестирование, экзамен	1
		<u>Занятие № 1б</u> Этапы развития математического моделирования в аграрно-экономической и землеустроительной науках	тестирование, экзамен	1
		<u>Занятие № 2а</u> Классификация математических моделей, применяемых в землеустройстве	тестирование, экзамен	1
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основы экономико-математического моделирования.	<u>Занятие № 2б</u> Информационное обеспечение моделирования	тестирование, экзамен	1
		<u>Занятие № 3а</u> Выбор переменных и построение ограниченной задачи	тестирование, экзамен	1
		<u>Занятие № 3б</u> Критерии оптимальности при решении землеустроительных задач	тестирование, экзамен	1
2.	<b>Модуль 2. «Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Аналитическое моделирование в землеустройстве	<u>Занятие № 7</u> Построение и исследование аналитических моделей.	тестирование, экзамен	1
		<u>Занятие № 8</u> Применение дифференциального и интегрального исчисления при построении оптимизационных аналитических моделей. Итерационные методы.	тестирование, экзамен	3
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Методы математического программирования в землеустройстве	<u>Занятие № 9</u> Общая модель линейного программирования. Распределительная модель.	тестирование, экзамен	2
		<u>Занятие № 10</u> Анализ и корректировка оптимальных решений.	тестирование, экзамен	2
2.	<b>Модульная единица 2.3</b> Математические модели в землеустройстве	<u>Занятие № 11</u> Модель оптимизации мероприятий по освоению и интенсификации использования земель. Модель трансформации угодий.	тестирование, экзамен	2
		<u>Занятие № 12</u> Модель организации системы севооборота. Модель оптимизации структуры посевных площадей. Модель организации зелёного конвейера.	тестирование, экзамен	2
<b>Итого</b>			<b>экзамен</b>	<b>12</b>

#### **4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний**

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (12 часов) и лабораторные работы (24 часа). Самостоятельная работа (36 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через защиты отчетов лабораторных работ. Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным работам осуществляется с помощью электронного обучающего курса, размещенного на платформе LMS Moodle. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче экзамена и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины, размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

##### **4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

Таблица 7

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

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Календарный модуль 1			
	<b>Модуль 1. «Основы экономико-математического моделирования в землеустройстве и кадастрах»</b>		<b>14</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах.	Самостоятельное изучение вопросов: 1. История экономико-математической идеи. 2. Экономико-математические методы и модели в трудах зарубежных исследователей. 3. Экономико-математические методы и модели в трудах отечественных ученых. 4. Проблема метода в политических исследованиях.	4
		Самоподготовка к лабораторным занятиям	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основы экономико-	Самостоятельное изучение вопросов: 1. Построение экономико-математических моделей.	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	математического моделирования.	2. Задача оптимального проектирования производства. 3. Задачи оптимального смещения. 4. Задачи оптимального раскроя.	
		Самоподготовка к лабораторным занятиям	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
<b>Модуль 2. «Методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах»</b>			<b>22</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Аналитическое моделирование в землеустройстве	Самостоятельное изучение вопросов: 1. Модели общего экономического равновесия. 2. Модель Эрроу-Гурвица. 3. Модель Харрода. 4. Модель Солоу.	4
		Самоподготовка к лабораторным занятиям	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Методы математического программирования в землеустройстве	Самостоятельное изучение вопросов: 1. Метод потенциалов. 2. Решение ТЗ с усложнениями в постановке. 3. Вырожденные планы транспортной задачи.	6
		Самоподготовка к лабораторным занятиям	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	<b>Модульная единица 2.3</b> Математические модели в землеустройстве	Самостоятельное изучение вопросов: 1. Модели размещения и развития производства. 2. Планирование финансов (максимизация дохода). 3. Многокритериальные задачи.	6
		Самоподготовка к лабораторным занятиям	1
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
<b>ВСЕГО</b>			<b>36</b>

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

Таблица 8

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не предусмотрены учебным планом	

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 9

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СР	Другие виды	Вид контроля
УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Л 1-6	ЛР 1 - 12	М 1.1 - 2.3		экзамен
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области землеустройства и кадастров с применением геоинформационных систем и современных технологий	Л 1-6	ЛР 1 - 12	М 1.1 - 2.3		экзамен
ОПК-3. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности	Л 1-6	ЛР 1 - 12	М 1.1 - 2.3		экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 10)

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

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. ФГБУ «РГБ» «Национальная электронная библиотека».
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб».
4. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Строительство).
5. ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт».
6. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.
7. Электронный каталог научной библиотеки Красноярский ГАУ (доступ к базам данных) «Web Ирбис».
8. Российская государственная библиотека диссертаций – www.diss.rsl.ru.
9. <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>.

### 6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 г.
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 г.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный RussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 г. до 17.12.2021 г.
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 г. «Антиплагиат ВУЗ».
5. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
6. Офисный пакет Libre Office 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО.
7. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО.
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра физики и математикиНаправление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастрыДисциплина Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
Лекции, ЛР, СРС	Математические методы и модели для менеджмента: учебник	Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б.	СПб: Лань	2007	Печ		Библ.		25	2
	Исследование операций в экономике: учебник	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Фридман М.Н.	М.: Маркет ДС	2004	Печ		Библ.		25	25
ЛР, СРС	Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве: Практикум: учебное пособие	Колеснев В.И., Шафранская И.В.	М.: ИВЦ Минфина	2007	Печ	Электр. Ирбис-64	Библ.		25	40
Дополнительная литература										
СРС	Имитационное моделирование: учебное пособие	Кобелев Н.Б. Половников В.А., Девятков в.В.	М.: Инфра-М	2015	Печ	Электр. Ирбис-64	Библ.		7	13
	Теория экономического анализа: учебник	Шеремет А.Д.	М.: Инфра-М	2011	Печ	Электр. Ирбис-64	Библ.		7	1
	Теория экономического анализа: учебное пособие	Зенкина И.В.	М.: Инфра-М	2011	Печ	Электр. Ирбис-64	Библ.		7	2

Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина



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

При изучении дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» со студентами в течение семестра проводятся лекции и лабораторные работы. Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта,
- выполнение и защита лабораторных работ,
- тестирование по модулям;
- отдельно (дополнительно) оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) - работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашним заданиям.

Промежуточный контроль проводится в форме экзамена, критерии оценивания которого изложены в фонде оценочных средств.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс, разработанный на платформе LMS Moodle, в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методические материалы, обеспечивающие сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	проспект Свободный, 70, ауд. 5-04; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: маркерная доска, стол преподавателя, стул преподавателя, стол аудиторный двухместный – 25 шт., стулья аудиторные – 50 шт. Демонстрационные плакаты, карты (географические, почвенные, административные), наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Оргтехника: мультимедийный проектор Panasonic PT-D3500E/пульт; AMIS 250 6-канальный микшер-усилитель 250Вт/4Ом,10; компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsun 5-4
Практические	проспект Свободный, 70, ауд. 6-06; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул преподавателя. Стол аудиторный двухместный – 16 шт. Стулья аудиторные – 34 шт. Демонстрационные плакаты. Оргтехника: проектор ViewSonic PJD5126
Самостоятельная работа	проспект Свободный, 70, ауд. 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", ауд. 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 рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Цель изучения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» - формирование личного научного и практического мировоззрения, а также развитие у магистров способности принимать обоснованные решения при осуществлении профессиональной деятельности. Поэтому в процессе изучения дисциплины необходимо обратить внимание на взаимосвязь теоретических основ экономико-математического моделирования с их применением в практической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо ознакомиться с понятием моделирование, с основами современных методов вычислений, понять основные этапы развития математического программирования. Далее следует разобраться с классификацией математических моделей, применяемых в землеустройстве. Изучить информационное обеспечение моделирования; суметь произвести выбор переменных и построить ограниченную оптимизационную задачу. Все темы дисциплины взаимосвязаны и требуют последовательного их освоения.

### 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 12

**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	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

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	Комментарии

**Программу разработал:**

Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» в рамках ФГОС ВО специальности 21.04.02 Землеустройство и кадастры (профиль Оценка и управление застроенными территориями)

Программа разработана на кафедре физики и математики института инженерных систем и энергетики.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» для обучающихся заочной формы обучения специальности 21.04.02 Землеустройство и кадастры соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров, утвержденному приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 945.

В рабочей программе указаны требования к дисциплине, место и роль дисциплины в учебном процессе, цели и задачи, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

Далее, в соответствии с требованием ФГОС ВО, изложено содержание дисциплины, показана трудоемкость модулей и модульных единиц; виды занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа, построены таким образом, что позволяет реализовать основные требования ФГОС ВО и обеспечить обучающимся прочные знания и умения, рассматриваемые сквозь призму общекультурных и профессиональных компетенций.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает основную, дополнительную литературу, методические разработки преподавателей кафедры физики и математики Института инженерных систем и энергетики.

В целом программа может быть рекомендована в качестве Рабочей программы для изучения учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах» обучающимися Института землеустройства, кадастров и природообустройства специальности 21.04.02 Землеустройство и кадастры (профиль Оценка и управление застроенными территориями) заочной формы обучения.

Рецензент:

профессор кафедры ФТТиНТ  
института ИФиР СФУ  
д.ф.-м.н., доцент

Ерёмин С.В.



Подпись		заверяю
Начальник общего отдела		
«	20	г.