Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: [illegible]
Уникальный программный ключ:
528682d78e[illegible]1e5[illegible]b07[illegible]fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ / Ткачев С.И./
«6» апреля 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах**
Направление подготовки	**21.03.02 Землеустройство и кадастры**
Направленность (профиль)	**Геоинформатика**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Бухгалтерский учет, статистика и информационные технологии**
Ведущий преподаватель	**Слепцова Л.А., доцент**

Разработчик(и): доцент, Слепцова Л.А. _____ (подпись)

Саратов 2022

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …….. 4

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....……..……..…… 8

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……. 24

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.08.2020 г. № 978, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.1 Выполняет проектные работы в области землеустройства и кадастров с использованием специальных программных средств и технологий, способов конструирования и моделирования	6 семестр	лекции, лабораторные занятие	Сообщение/тестовые задания/ /контрольная работа/устный опрос

Примечание:
Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин:
Землеустроительное проектирование
Региональное землеустройство
Планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов
Зонирование территорий
Природно-хозяйственная оценка территории
Производственная технологическая практика

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	2	3	4
1.	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п	вопросы для проведения устного опроса
2.	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
3.	сообщение	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы сообщений
4.	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Основы экономико-математического моделирования.	ОПК-2	устный опрос
2.	Освоение приемов математической формализации экономических процессов. Запись ограничений с изменяющимися параметрами	ОПК-2	контрольная работа
3.	Освоение техники работы с EXCEL "Поиск решения".	ОПК-2	тестирование
4.	Построение и решение математических моделей на простейших примерах	ОПК-2	контрольная работа
5.	Методы математического программирования и решения задач.	ОПК-2	устный опрос
6.	Построение и решение математических моделей на простейших примерах.	ОПК-2	тестирование
7.	Моделирование с использованием производственных функций	ОПК-2	контрольная работа
8.	Специальные задачи линейного программирования.	ОПК-2	сообщение
9.	Линейное программирование и линейные математические модели.	ОПК-2	устный опрос
10.	Двойственная задача и двойственные оценки.	ОПК-2	контрольная работа
11.	Моделирование на основе транспортной задачи.	ОПК-2	контрольная работа
12.	Построение и исследование аналитических моделей.	ОПК-2	сообщение
13.	Специальные задачи линейного программирования.	ОПК-2	устный опрос
14.	Двойственная задача и двойственные оценки.	ОПК-2	контрольная работа
15.	Распределительная (транспортная) модель программирования.	ОПК-2	устный опрос
16.	Моделирование на основе транспортной задачи.	ОПК-2	контрольная работа
17.	Основы имитационного моделирования.	ОПК-2	устный опрос
18.	Создание простейших имитационных моделей в Microsoft Excel.	ОПК-2	сообщение
19.	Применение имитационных моделей для решения задач оптимизации	ОПК-2	контрольная работа
20.	Моделирование структуры посевных площадей.	ОПК-2	устный опрос
21.	Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур	ОПК-2	контрольная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
2.	Основы динамического программирования.	ОПК-2	устный опрос
23.	Решение задач динамического программирования	ОПК-2	контрольная работа

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине ««Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	ОПК-2.1 Выполняет проектные работы в области землеустройства и кадастров с использованием специальных программных средств и технологий, способов конструирования и моделирования	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в предмете и задачах моделирования на современном этапе, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении предмета и задач моделирования в области землеустройства и кадастров	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей относительно предмета и задач моделирования, общих принципов моделирования в области землеустройства и кадастров	обучающийся демонстрирует знание предмета и задач моделирования, общих принципы моделирования в области землеустройства и кадастров, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Входной контроль проводится на первом практическом занятии в виде письменного опроса.

Вариативность – 4 варианта.

Вопросы входного контроля

1. Задачи на движение (составить уравнение с одним неизвестным и решить задачу).
2. Задачи на работу (составить уравнение с одним неизвестным и решить задачу).
3. Решение практических задач с использованием надстройки «Поиск решения» Microsoft Excel.

Вариант 1

Задание 1. *В письменном виде составьте математическую модель (уравнение с 1-м неизвестным) и решите школьную задачу:*

Задача 1-1. Расстояние между пунктами А и В 150 км. Из А выезжает велосипедист со скоростью 10 км/час, из В выезжает мотоциклист со скоростью 40 км/час.

На каком расстоянии от А они встретятся?

Задача 1-2. 2 трактора разной мощности, работая одновременно, вспахивают поле за 12 часов. За сколько времени вспашет поле более мощный трактор, если более слабому на это требуется на 10 часов больше?

Задание 2. Попробуйте решить эти задачи на компьютере средствами *EXCEL:*

- *Первую - надстройкой "ПОДБОР ПАРАМЕТРА"*
- *Вторую - надстройкой "ПОИСК РЕШЕНИЯ"*

3.2. Сообщение

Сообщение – краткое изложение в устной форме идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Сообщение – краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Сообщение предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть принципами и методами организации, сбора и обработки информации, проводить

наблюдение, группировать информацию, использовать источники информации в научной и периодической литературы по выбранной теме.

Таблица 5

Темы, рекомендуемые к подготовке устного сообщения при изучении дисциплины «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах»

№ п/п	Темы сообщений
1	2
1.	История развития экономико-математического моделирования
2.	Решение оптимизационных задач линейных моделей с помощью табличного процессора Excel
3.	Выбор оптимальной стратегии в условиях неопределенности и риска
4.	Задачи линейного программирования
5.	Использование объективно-обусловленных оценок
6.	Принятие управленческих решений на основе экономико-математического моделирования
7.	Специальные задачи линейного программирования
8.	Сфера и границы применения моделирования
9.	Транспортная задача линейного программирования
10.	Роль интуиции в использовании метода математического моделирования
11.	Аналитические модели и их свойства
12.	Метод решения задачи на условный экстремум Лагранжа.

3.3. Контрольные работы

Контрольная работа – это промежуточный этап контроля за обучаемыми с целью выявления уровня остаточных знаний. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Для обучающихся контрольная работа – это хорошая возможность проверить и закрепить свои знания практикой. Тематика контрольных (самостоятельных) работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины:

1.Освоение приемов математической формализации процессов. Запись ограничений с изменяющимися параметрами;

2.Построение и решение математических моделей на простейших примерах;

3.Моделирование с использованием производственных функций;

4.Двойственная задача и двойственные оценки;

5.Моделирование на основе транспортной задачи;

6.Применение имитационных моделей для решения задач оптимизации;

7.Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур;

8.Решение задач динамического программирования.

В каждой теме, где предусмотрена контрольная (самостоятельная) работа, имеется по 2 варианта.

Контрольная работа № 1
Тема «Освоение приемов математической формализации экономических процессов. Запись ограничений с изменяющимися параметрами»

Задача 1. Обозначить переменные и записать условие использования пашни в хозяйстве, если известно, что ее площадь составляет 10000 га, на ней высеваются следующие культуры: озимая рожь и пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес, просо, горох, подсолнечник, сахарная свекла и часть пашни отводится под чистый пар.

Задача 2. Обозначить переменные и записать следующие условия: площадь пашни составляет 9000 га, на ней высеваются следующие культуры: озимая рожь и пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес, просо, горох, подсолнечник, часть пашни отводится под чистый пар и занята однолетними травами на сено. Принята следующая структура посевных площадей: зерновые культуры – 52-57%, в том числе озимые – 21-23%, зернобобовые – 4-5%, технические – 12-14%, кормовые 21-24%, чистый пар – 11-14% пашни в обработке.

Контрольная работа № 2
Тема «Построение и решение математических моделей на простейших примерах»

Задача 1. В результате проведения мелиоративных работ в хозяйстве площадь пашни увеличилась на 1000 га. На этой площади планируется возделывать зерновые культуры: озимую пшеницу, просо, гречиху. Под возделывание данных культур хозяйство располагает резервом трудовых ресурсов в количестве 12000 чел.-ч и 1500 ц действующего вещества минеральных удобрений. Площадь посева крупяных культур не должна превышать 150 га. Данные об урожайности сельскохозяйственных культур, нормативах затрат производственных ресурсов и оценке продукции приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Урожайность культур, нормативы затрат труда, удобрений в расчете на 1 га посева и оценка продукции

Показатели	Сельскохозяйственные культуры		
	Озимая пшеница	Просо	Гречиха
Урожайность, ц/га	24	14	8
Внесение удобрений, ц д. в. /га	1,2	0,9	0,8
Затраты труда, чел- ч./га	14	12	10
Прибыль, тыс.руб.	4,8	4,2	4,6

Требуется определить оптимальное сочетание посевных площадей озимой пшеницы, проса и гречихи с тем, чтобы получить максимум прибыли.

Задача 2. Хозяйство занимается выращиванием картофеля ранних, средних и поздних сортов. Под запланированный урожай выделено 800 га пашни, 6000 ц д. в. минеральных удобрений и 210000 чел.-ч трудовых ресурсов. Хозяйству на

рынки города необходимо поставить: картофеля раннего сорта не менее 30000 ц, среднего 50000 ц и позднего сорта 55000 ц. Вся исходная информация представлена в таблице 2. Площадь под ранним картофелем не должна превышать 200 га.

Таблица 2 - Урожайность, трудоемкость и расход удобрений при возделывании картофеля

Показатели	Сорта картофеля		
	Ранний	Средний	Поздний
Урожайность, ц/га	150	180	200
Внесение удобрений, ц д. в. /га	4	6	6
Затраты труда, чел- ч./га	300	320	360

Составить оптимальный план распределения ресурсов (земельных, трудовых, минеральных удобрений). За критерий оптимальности принять минимум посевной площади.

Контрольная работа № 3
Тема «Моделирование с использованием производственных функций»

Задача 1. Для 12 участков хозяйства имеются оценка качества земли и средняя урожайность озимой пшеницы. По этим данным нужно установить функциональную зависимость урожайности *(y)* озимой пшеницы от балла оценки качества земли *(x)*.

Таблица 1 – Исходные данные

Номера участков	Балл оценки земли	Урожайность пшеницы, ц с 1 га
1.	30	23.5
2.	35	23.7
3.	35	24.0
4.	38	26.7
5.	29	24.3
6.	40	28.8
7.	45	33.5
8.	37	27.6
9.	35	23.0
10.	40	29.4
11.	50	30.5
12.	52	35.0

Задача 2. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс.руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1(% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2(%).

Таблица 2 – Исходные данные

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7,0	3,8	11,0	11	10,0	6,8	21,0
2	7,0	3,8	12,0	12	11,0	7,4	23,0
3	7,0	3,9	16,0	13	11,0	7,8	24,0
4	7,0	4,1	17,0	14	12,0	7,5	26,0
5	7,0	4,6	18,0	15	12,0	7,9	28,0
6	8,0	4,5	18,0	16	12,0	8,1	30,0
7	8,0	5,3	19,0	17	13,0	8,4	31,0
8	9,0	5,5	20,0	18	13,0	8,7	32,0
9	9,0	6,1	20,0	19	13,0	9,5	33,0
10	10,0	6,8	21,0	20	14,0	9,7	35,0

Построить уравнение множественной регрессии в стандартизованной форме. Сравнить стандартизованные коэффициенты β_1 и β_2 . Сделать вывод.

Контрольная работа № 4
Тема «Двойственная задача и двойственные оценки»

Задача 1. Построить двойственную задачу для модели:

$$80x_1+110x_2+55x_3 \to \max$$

$$10x_1+20x_2+42x_3 \le 150$$

$$15x_1+11x_2+30x_3 \ge 88$$

$$25x_1+80x_2+10x_3 \le 200$$

$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

Задача 2. Построить двойственную задачу для модели:

$$300x_1+500x_2+245x_3 \to \min$$

$$150x_2+75x_3 \ge 380$$

$$80x_1+85x_2 \ge 500$$

$$100x_1+45x_2+77x_3 \le 230$$

$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

Задача 3. Построить двойственную задачу для модели:

$$20x_1+45x_2+18x_3 \to \min$$

$$50x_1+61x_2+55x_3 \le 270$$

$$145x_2+63x_3 \ge 380$$

$$124x_1+86x_2+57x_3 \ge 740$$

$$25x_1+76x_2+15x_3 \le 379$$

$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

Контрольная работа № 5
Тема «Моделирование на основе транспортной задачи»

Задача 1. Площадь пашни в хозяйстве составляет 2000 га. На ней ежегодно высевают озимую пшеницу – 700 га, сахарную свеклу – 500 га, подсолнечник – 300 га. 500 га пашни ежегодно оставляется под чистый пар.

Проектная урожайность каждой культуры в очередном году зависит от предшественника и определяется через нормативную урожайность, умноженную на коэффициент влияния (табл. 1. и 2.).

Таблица 1 - Коэффициенты влияния предшественников на урожайность культур

Культура очередного года посева	Предшественник			
	Озимая пшеница	Сахарная свекла	Подсолнечник	Чистый пар
Озимая пшеница	0,85	0,92	0,97	1,09
Сахарная свекла	1,09	0,92	0,88	1,10
Подсолнечник	1,06	0,86	0,80	1,07
Чистый пар	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 2 - Входная информация

Культуры и угодья	Нормативная урожайность, ц/га	МДЗ, тыс.руб./га	Цена реализации, тыс. руб. за 1 ц	Площадь посева, га
Озимая пшеница	25	2,8	0,400	700
Сахарная свекла	250	21,4	0,095	500
Подсолнечник	10	2,2	0,750	300
Чистый пар	0	1,5	0,000	500

Необходимо определить план посева очередного года, обеспечивающий получения максимальной прибыли для хозяйства.

Задача 2. При землеустроительном обследовании в хозяйстве было выделено 5 участков с различным плодородием, пригодных для трансформации угодий. Площади этих участков 250, 100, 520, 310 и 130 га. По проекту на них намечается разместить кормовой севооборот площадью 600 га, полевой – 560 га, улучшенные сенокосы – 150 га. Дополнительная информация приведена в таблице 3.

Таблица 3- Входная информация

Угодья и севообороты	Чистый доход при размещении на данном участке, руб. на га					Проектные площади угодий и севооборотов, га
	Пастбища	Пашня 1	Пашня 2	Пашня 3	Сенокосы	
Кормовой севооборот	800	110	800	600	40	600
Полевой севооборот	1000	1800	2000	2200	2000	560
Улучшенные сенокосы	550	440	380	300	700	150
Площади участков, га	250	100	520	310	130	1310

Необходимо так распределить севообороты и угодья по участкам, чтобы чистый доход был максимальным.

Контрольная работа № 6
Тема «Применение имитационных моделей для решения задач оптимизации»

Задача 1. Хозяйство располагает 6000 га пашни. Зерновые могут занимать 50-70%, озимые зерновые 20-25%, подсолнечник не более 12,5%. Предприятие заключило контракты на продажу продукции в следующих размерах, ц:

рожь 7200

пшеница 30000

ячмень 10000

подсолнечник 7000. Остальные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные для составления экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей

Культура	Урожайность, ц /га	МДЗ, руб./га	Цена, руб./ц
Озимая рожь	18	3700	700
Озимая пшеница	20	3700	800
Яровая пшеница	13	3500	800
Ячмень	15	3500	900
Подсолнечник	12	3920	1700

Построить модель оптимальной структуры посевных площадей сельскохозяйственного предприятия с критерием оптимальности - максимум прибыли.

Контрольная работа № 7
Тема «Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур»

Площадь пашни в ООО «Колос» 8000 га. Общие ресурсы труда составляют 300000 чел. -дн. В соответствии с севооборотами установлено, что площадь зернового клина не более 60 % площади пашни. Площадь под озимыми в зерновом клине не менее 3000 га но не более 4000 га. Площадь под кормовыми корнеплодами 400-500 га. Площадь под травами на сено и зеленый корм не менее 500 и 600 га соответственно. Площадь под картофелем не более 200 га.

Необходимо продать не менее 80000 ц. зерна и 30000 ц. картофеля.

Необходимая исходная информация представлена в таблице:

Культуры	Урожайность, ц/га	Трудоемкость, чел.-дн. ц	Себестоимость, ден. ед. /ц	Цена реализации, ден. ед/ц
Озимая пшеница	30	0,2	3	7
Озимая рожь	20	0,3	3,5	7,5
Яровая рожь	25	0,2	3	7,5
Яровая пшеница	20	0,2	4	8
Овес	15	0,3	3	4
Ячмень	20	0,2	4	5,5
Кормовые	200	0,6	2	2

корнеплоды				
Однолетние травы на сено	20	0,3	1,5	3
Однолетние травы на зеленые корм	50	0,1	0,5	0,7
Многолетние травы на сено	30	0,2	2	3,5
Многолетние травы на зеленый корм	50	0,1	0,5	0,8
Картофель	200	0,5	6	9

Оптимизировать структуру посевных площадей, за критерий оптимальности принять –максимум прибыли.

Контрольная работа № 8

Тема «Решение задач динамического программирования»

Задача 1. В хозяйстве имеется 200 га неиспользуемых земель, пригодных для освоения под пашню и сенокос. Затраты труда на освоение 1 га земель под пашню составляют 200 чел.-ч, в сенокос – 50 чел.ч. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот предприятие может затратить не более 15 тыс. чел.-ч механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с 1 га пашни, составляет 600 руб., с 1 га сенокосов – 200 руб. В задании на проектирование установлено, что площадь земель, осваиваемых под пашню, не должна превышать 2/3 площади сенокосов.

Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении.

3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование.

Тестирование рассматривается как текущий контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. На группу обучающихся 15-20 человек количество вариантов составляет 4.

Для получения оценки:

«3» следует ответить верно на 60 %-74% предложенных вопросов;

«4» от 75-85% вопросов;

«5» от 86-100% вопросов.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Примеры тестовых заданий представлены ниже.

Тестовый контроль №1
Тема «Освоение техники работы с надстройкой EXCEL "Поиск решения"»

Фамилия □□□□□□□□□□□□□□□□ Имя□□□□□□□□□□□
Отчество □□□□□□□□□□□□□□□□□
Курс□ Группа □□□□

Внимание: Тестовое задание заполняется гелиевой ручкой черного цвета, в соответствующих клеточках необходимо указать знаки ∨или □, в вопросах на соответствие указать порядок цифрами 1, 2, 3 и т.д. 1.

1. Математическая модель это:

□ географический детерминизм

□ воспроизведение реального объекта с помощью математики

□ система математических выражений, описывающих характеристики объектов моделирования и взаимосвязи между ними

□ построенная и решённая на компьютере математическая задача на экстремум функции.

2. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования. Построение числовой (развёрнутой) экономико-математической модели:

□ построение структурной (математической) модели

□ подготовка входной информации

□ постановка задачи, выбор критерия оптимальности, перечня переменных и ограничений

□ решение задачи на ЭВМ

□ анализ результатов решения.

3. Переменные это:

□ показатели, которые меняют свою величину в процессе решения задачи

□ неизвестные величины, которые должны быть найдены в процессе решения задачи

□ меняющиеся условия моделируемого экономического процесса

□ показатели, применяемые для облегчения математической формулировки задачи.

4. Укажите правильное соответствие между признаком классификации и видом модели:

□ по целевому назначению

- балансовые, трендовые, оптимизационные и имитационные

□ по конкретному предназначению

- теоретико-аналитические и прикладные

□ по типу математического аппарата

- матричные модели линейного и нелинейного программирования, эконометрические, модели теории массового обслуживания, модели сетевого планирования и управления, модели теории игр.

5. Ограничения модели это:

□ неравенства, ограничивающие варианты решения задачи

□ условия выполнения целевой функции

□ величины, находящиеся в правой части неравенств
□ математические выражения условий реализации задачи

6. Большую роль в становлении экономико-математического моделирования сыграли:
□ М.В. Ломоносов
□ Н.И. Лобачевский
□ И. Ньютон
□ Л.В.Канторович

7. При построении структурной экономико-математической модели для обозначения объёмов ограничений используют латинскую букву:
□ v
□ a
□ c
□ b

8. Коэффициенты при переменных в целевой функции обозначаются буквой:
□ v
□ a
□ c
□ b

9. Критерий оптимальности экономико-математической модели не может задаваться на:
□ максимум
□ минимум
□ оптимум

10. К входной информации, необходимой для составления числовой экономико-математической модели не относится:
□ технико-экономические коэффициенты
□ значения переменных
□ оценки целевой функции
□ объёмы ограничений.

Тестовый контроль № 2
Тема «Построение и решение математических моделей на простейших примерах»

Фамилия □□□□□□□□□□□□□□□□ Имя□□□□□□□□□□□
Отчество □□□□□□□□□□□□□□□□□
Курс□ Группа □□□□

Внимание: Тестовое задание заполняется гелиевой ручкой черного цвета, в соответствующих клеточках необходимо указать знаки ∨или □, в вопросах на соответствие указать порядок цифрами 1, 2, 3 и т.д. 1.

1. Критерий оптимальности это:

 коэффициент целевой функции;

 коэффициент, имеющий возможность принимать максимальное или минимальное значение

 показатель, позволяющий сравнивать эффективность вариантов решения задачи

 показатель, задающий главное условие задачи

2.Характерная черта задачи линейного программирования:

 целевая функция линейной формы

 целевая функция задаётся уравнением прямой линии

 переменные имеют линейную связь с ограничениями

 специальные ограничения имеют линейную форму

3. Оптимизационные задачи решаются с помощью программного средства:

 Microsoft Office Power Point

 Microsoft Office Excel

 Microsoft Office Access

 Microsoft Office Outlook

4. Переменные двойственной задачи обозначаются латинской буквой:

 x

 z

 y

 b

5. Для решения экономико-математической задачи в электронных таблицах вызывается опция:

 поиск решения

 пакет анализа

 подбор параметра

 зависимости формул

6. В диалоговом окне «Поиск решения» не указывается:

 коэффициенты целевой функции;

 адрес целевой ячейки;

 адреса ячеек, содержащих значения переменных

 ограничения

7. Компьютер не находит оптимального решения по причине:

 невыполнимости условий модели

 неточной записи модели

 неправильной записи знаков - и -;

 низких моральных качеств оператора.

8. В матричной записи экономико-математической модели переменные записываются в:

 столбцах

 строках

 на пересечении строк и столбцов

9. В матричной записи экономико-математической модели ограничения записываются в:

 столбцах
 строках
 на пересечении строк и столбцов

10. В матричной записи экономико-математической модели коэффициенты целевой функции записываются в:
 столбцах
 строках
 на пересечении строк и столбцов
 последней строке матрицы.

3.5. Устный опрос

По дисциплине «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах» предусмотрено проведение устного опроса.

1. Понятие моделирования и математической модели.
2. Место математических методов и моделирования в управлении объектами недвижимости.
3. Методы математического моделирования и программирования
4. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
5. Классификация экономико-математических методов.
6. Этапы экономико-математического моделирования.
7. Необходимость и возможность применения математических методов и моделей в землеустройстве.
8. Решение оптимизационных задач и его анализ в среде MS Excel.
9. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
10. Требования, предъявляемые при использовании экономико - математических методов и моделей.
12. Метод решения задачи на условный экстремум.
13. Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия.

3. 6. Рубежный контроль

Рубежный контроль– контроль учебных достижений обучающихся по завершении раздела (модуля) учебной дисциплины. Рубежный контроль предусматривает оценку знаний, умений и навыков обучающегося по пройденному материалу дисциплины.

Цель рубежного контроля – выявление уровня усвоения учебного материала с тем, чтобы можно было перейти к изучению следующей части обучения.

Рубежный контроль имеет практические задания.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие моделирования и математической модели.

2. Место математических методов и моделирования в управлении объектами недвижимости.

3. Методы математического моделирования и программирования

4. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.

5. Классификация экономико-математических методов.

6. Этапы экономико-математического моделирования.

7. Необходимость и возможность применения математических методов и моделей в землеустройстве.

8. Решение оптимизационных задач и его анализ в среде MS Excel.

9. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

10.Требования, предъявляемые при использовании экономико - математических методов и моделей.

11.Метод решения задачи на условный экстремум.

12.Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия.

13. Построение экономико-математических моделей

14.Графический метод решения задач линейного программирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Обоснование критерия оптимальности.
2. Корректировка модели и нахождение оптимального решения.
3. Запись условий с неизменяющимися параметрами.
4. Запись условий с изменяющимися объемами ограничений.
5. Запись вспомогательных ограничений пропорциональной связи.
6. Запись условий с изменяющимися технико-экономическими коэффициентами.
7. Запись ограничений с помощью вспомогательной (отраженной) переменной и вспомогательных ограничений.
8. Моделирование целевой функции.
9. Запись модели в табличном виде.
10. Перенос ЭММ в Excel.
11. Решение оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения»
12. Настройка параметров ЭММ в диалоговом окне «Параметры поиска решения»
13. Корректировка модели и нахождение оптимального решения.
14. Коэффициент эластичности. Функция Кобба-Дугласа.
15. Критерий оптимальности, основные виды, сущность и обоснование.
16. Построение моделей с использованием производственных функций.

Пример практического задания рубежного контроля №1

Вариант 1

Задача 1. Построить модель максимизации прибыли и найти решение средствами EXCEL

	Культура	Урожай (ц/га)	МДЗ (р/га)	Цена (р/ц)
Хозяйство может использовать до 8000 га пашни Зерновые могут занимать от 53 до 60 % от возделываемой пашни Озимые могут занимать от 30 до 40% от зерновых Пар – от 11 до 15% от возделываемой пашни	Озимая рожь	18	11700	600
	Озимая пшеница	20	11700	700
	Яровая пшеница	13	10500	800
	Ячмень	15	10500	900
	Подсолнечник	12	9920	1700
	Черный пар	-	8000	-

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общая запись задачи линейного программирования.
2. Основные элементы оптимизационной экономико-математической модели.
3. Этапы решения оптимизационных задач с помощью моделирования.
4. Двойственная задача и ее модификации.
5. Построение двойственных задач линейного программирования.
6. Методы решения двойственной задачи.
7. Сущность объективно-обусловленных оценок двойственной задачи
8. Анализ отчета по устойчивости двойственной задачи.
9. Понятие и сущность транспортной задачи линейного программирования.
10. Типы транспортных задач.
11. Понятия и сущность метода имитационного моделирования.
12. Условия использования имитационного моделирования.
13. Этапы и имитационного моделирования.
14. Виды имитационного моделирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Теорема двойственности.
2. Двойственность в линейном программировании
3. История возникновения транспортной задачи
4. Общая запись транспортной задачи
5. Перечислите основные исходные данные, необходимые для постановки транспортной задачи.
6. Типы транспортных задач
7. Методика решения классической транспортной задачи.
8. Метод решения задачи на условный экстремум Лагранжа.
9. Оценка точности вычислений с использованием аналитических моделей.

15.Определение оптимальной площади землевладения (землепользования)

16. Определение оптимальных размеров полей севооборотов.

17. Расчет оптимального соотношения сторон полей (рабочих участков) в севооборотах

18. Вычисление средних расстояний и их использование при обосновании проектов землеустройства.

Пример практического задания рубежного контроля №2

Вариант 1

Задача 1. Предприятия А1, А2, А3 и А4 производят однородную продукцию а1, а2, а3 и а4, соответственно. В условных единицах – 246, 186, 196 и 197. Затем товар поступает в пять пунктов назначения: В1, В2, В3, В4 и В5. Это потребители продукции. Они готовы ежедневно принимать 136, 171, 71, 261 и 186 единиц товара.

Стоимость перевозки единицы продукции в ден.ед. с учетом удаленности от пункта назначения:

Производители	Потребители				
	В1	В2	В3	В4	В5
А1	4,2	4	3,35	5	4,65
А2	4	3,85	3,5	4,9	4,55
А3	4,75	3,5	3,4	4,5	4,4
А4	5	3	3,1	5,1	4,4
Объем потребления	136	171	71	261	186

Задача: минимизировать транспортные расходы по перевозке продукции.

3.7. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие моделирования и математической модели.
2. Место математических методов и моделирования в управлении объектами недвижимости.
3. Методы математического моделирования и программирования
4. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
5. Классификация экономико-математических методов.
6. Этапы экономико-математического моделирования.
7. Необходимость и возможность применения математических методов и моделей в землеустройстве.
8. Решение оптимизационных задач и его анализ в среде MS Excel.
9. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

11. Требования, предъявляемые при использовании экономико - математических методов и моделей.
14. Метод решения задачи на условный экстремум.
15. Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия.
16. Построение экономико-математических моделей
17. Графический метод решения задач линейного программирования.
17. Обоснование критерия оптимальности.
18. Корректировка модели и нахождение оптимального решения.
19. Запись условий с неизменяющимися параметрами.
20. Запись условий с изменяющимися объемами ограничений.
21. Запись вспомогательных ограничений пропорциональной связи.
22. Запись условий с изменяющимися технико-экономическими коэффициентами.
23. Запись ограничений с помощью вспомогательной (отраженной) переменной и вспомогательных ограничений.
24. Моделирование целевой функции.
25. Запись модели в табличном виде.
26. Перенос ЭММ в Excel.
27. Решение оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения»
28. Настройка параметров ЭММ в диалоговом окне «Параметры поиска решения»
29. Корректировка модели и нахождение оптимального решения.
30. Коэффициент эластичности. Функция Кобба-Дугласа.
31. Критерий оптимальности, основные виды, сущность и обоснование.
32. Построение моделей с использованием производственных функций.
33. Общая запись задачи линейного программирования.
34. Основные элементы оптимизационной экономико-математической модели.
35. Этапы решения оптимизационных задач с помощью моделирования.
36. Двойственная задача и ее модификации.
37. Построение двойственных задач линейного программирования.
38. Методы решения двойственной задачи.
39. Сущность объективно-обусловленных оценок двойственной задачи
40. Анализ отчета по устойчивости двойственной задачи.
41. Понятие и сущность транспортной задачи линейного программирования.
42. Типы транспортных задач.
43. Аналитические модели и их свойства.
44. Исследование аналитических моделей на наличие экстремума.
45. Теорема двойственности.
46. Двойственность в линейном программировании
47. История возникновения транспортной задачи

48. Общая запись транспортной задачи
49. Перечислите основные исходные данные, необходимые для постановки транспортной задачи.
50. Типы транспортных задач
51. Методика решения классической транспортной задачи.
52. Метод решения задачи на условный экстремум Лагранжа.
53. Понятия и сущность метода имитационного моделирования.
54. Условия использования имитационного моделирования.
55. Этапы и имитационного моделирования.
56. Виды имитационного моделирования.

Пример экзаменационного билета:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Кафедра «Экономическая кибернетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах»

1. Этапы решения оптимизационных задач с помощью моделирования.
2. Аналитические модели и их свойства.
3. Найти решение для компьютерного задания № 1.

Компьютерное задание № 1

Три хозяйства имеют семь участков, продукция которых используется на кормовые цели. Общее производство кормов в хозяйстве на первоначально закрепленных за ним участках» «Маяк»- 6000, «Луч» - 4000, «Победа» -10000. Объемы производства кормов на различных участках: 1- 1000,2 -2000, 3-3000, 4-2500, 5-1500, 6-9000, 7-1000. Стоимость транспортировки кормов с участков хозяйства в рублях и первоначальное закрепление участков за хозяйствами представлены в таблице.

Хозяйства	1 мая			Луч		Победа	
	1	2	3	4	5	6	7
1 мая	5	10	18	22	8	17	6
Луч	16	2	31	3	46	17	25
Победа	8	25	36	14	13	4	28

Необходимо так перераспределить участки между хозяйствами, чтобы транспортные затраты на перевозку кормов были минимальными, при условии, что общий объем потребления кормов в каждом хозяйстве сохраняется.

Заведующий кафедрой С.И. Ткачев

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методы подготовки исходной информации для моделирования, методы экономико - математического анализа на основе оптимальных решений;

умения: грамотно строить на основе описания ситуаций стандартные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

владение навыками: подготовки информации для моделирования; методами и приемами анализа явлений и процессов в землеустройстве и кадастрах с помощью стандартных экономико- математических моделей.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание методов математического программирования, методов подготовки исходной информации для моделирования, методов экономико - математического анализа на основе оптимальных решений, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий ; – умение грамотно сформулировать экономико-математическую задачу и обосновать критерий оптимальности, использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач и с обработкой информации (баз данных), используя современные методы и показатели такой оценки;

хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение сформулировать экономико-математическую задачу и обосновать критерий оптимальности, использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач и с обработкой информации (баз данных), используя современные методы и показатели такой оценки; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками подготовки информации для моделирования; экономико-математического анализа на основе оптимальных решений, приемами и методами моделирования процессов при организации использования земельных ресурсов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение сформулировать экономико-математическую задачу и обосновать критерий оптимальности, использовать экономико-математические методы и модели, используя современные методы и показатели оценки; – в целом успешное, но не системное владение навыками подготовки информации для моделирования; экономико-математического анализа на основе оптимальных решений, приемами и методами моделирования процессов при организации использования земельных ресурсов.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в методах математического программирования, методах подготовки исходной информации для моделирования, методах экономико - математического анализа на основе оптимальных решений, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач и с обработкой информации (баз данных), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками подготовки информации для моделирования; экономико-математического анализа на основе оптимальных решений, приемами и методами моделирования процессов при организации использования земельных ресурсов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.2. Критерии оценки сообщения

При устном сообщении обучающийся демонстрирует:

Знания: общих принципов и подходов построения экономико-математических моделей; этапов подготовки исходной информации для моделирования, методов экономико - математического анализа на основе оптимальных решений;

умения: выбирать основные экономико-статистические приемы и методы моделирования в соответствии с поставленной задачей и содержательно интерпретировать полученные результаты;

владение: методами и приемами анализа явлений и процессов в землеустройстве и кадастрах с помощью стандартных экономико-математических моделей.

Критерии оценки сообщения

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале; – успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации
хорошо	обучающийся демонстрирует: – - знание материала, не допускает существенных неточностей, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала – в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки – не владеет навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации

4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических основ моделирования, приемов и методов моделирования процессов при организации использования земельных ресурсов;

умения: выбирать рациональные варианты действий в соответствии с поставленной задачей исследуемой сферы деятельности;

владения навыками: методами и приемами анализа явлений и процессов в землеустройстве и кадастрах.

Критерии оценки выполнения контрольных работ

отлично	обучающийся выполнил все задания правильно, нет математических ошибок в решении;
хорошо	обучающийся выполнил не все задания, и допустил два-три недочета в решении;
удовлетворительно	- обучающийся часто ошибался, выполнил правильно только половину заданий;
неудовлетворительно	обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических основ моделирования, приемов и методов моделирования процессов при организации использования земельных ресурсов;

умения: систематизировать, обобщать теоретические и практические знания;

владения навыками: самостоятельной работы при решении тестовых заданий.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;
хорошо	при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;
удовлетворительно	при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;
неудовлетворительно	при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Разработчик(и): доцент, Слепцова Л.А._____
(подпись)