

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**Институт строительства, природообустройства и ландшафтной
архитектуры**
Кафедра *Землеустройства*

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
**текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО**

по дисциплине
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ»

Уровень высшего образования
Магистратура

Направленность образовательной программы (профиль)
Управление земельными ресурсами

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург

2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-3. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: основные математические методы, применяемые в области землеустройства кадастра Уметь: использовать математические методы в решении профессиональных задач Владеть: способностью решать профессиональные задачи численными методами, с последующим анализом полученного решения.	Тема 1 Тема 2 Тема 3	Собеседование, практическая работа, тест

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Практическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике и технологии для решения заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения практической работы

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворитель но	удовлетворитель но	хорошо	отлично	
ОПК-3. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности					
ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности					
Знать: основные математические методы, применяемые в области землеустройства кадастра	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Собеседование, тест
Уметь: использовать математические методы в решении профессиональных задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Собеседование, практическая работа, тест
Владеть: способностью решать профессиональные задачи численными методами, с последующим анализом полученного решения.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Собеседование, практическая работа, тест

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для собеседования

Вопросы для оценки компетенции

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

ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности

Знать:

1. *Какие типы данных выделяют для целей землеустройства и кадастров?*
2. *Какие проблемы возникают при сборе данных для исследований?*
3. *Что понимают под структуризацией данных?*
4. *Перечислите способы заполнения пропусков в данных.*
5. *В каких случаях достаточно применения методов стандартизации данных?*
6. *Раскройте способы кодирования качественных данных.*
7. *Понятие корреляции.*
8. *Что такое корреляционно-регрессионный анализ?*
9. *Какие математические методы применяются в землеустройстве?*
10. *Что такое задачи линейного программирования?*
11. *Понятие метода анализа иерархий.*

Уметь:

1. *Общая постановка задачи линейного программирования.*
2. *Графическое решение задачи линейного программирования.*
3. *Алгоритм графического метода.*
4. *Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.*
5. *Алгоритм симплексного метода*
6. *Алгоритм составления попарных матриц сравнения по методу Саати.*

Владеть:

1. *Корреляционный анализ с помощью MS Excel*
2. *Уравнение регрессии с помощью MS Excel*
3. *Интерпретация результатов корреляционно-регрессионного анализа*
4. *Решение оптимизационных задач в его анализ в среде MS Excel*
5. *Оценка результатов оптимизационных задач*

4.1.2. Темы контрольных работ *Контрольные работы не предусмотрены РПД*

4.1.3. Примерные темы курсовых работ *Курсовые работы не предусмотрены в РПД*

4.1.4. Примерные задания для практической работы

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

ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности

Исходный материал для корреляционно-регрессионного анализа
Национальные доклады об использовании земельного фонда в РФ с 2005 года
и данные официальной статистики.

Задание 1. Обработка данных.

С сайта gks.ru выбрать данные муниципальной статистики и заполнить следующую таблицу

*Динамика основных показателей развития отрасли растениеводства
... района за гг.*

Год	Урожайность зерновых культур, ц/га	Посевная площадь, га	Количество вносимых удобрений, ц	Наличие сельскохозяйствен- ной техники, шт.	Уровень ведения сельскохозяйствен- ного производства	Объем валовой продукции растениеводства, руб.

Задание 2. Рассчитать коэффициент корреляции между 2-мя любыми показателями.

1. Построить график зависимости
2. Определить коэффициент корреляции
3. Оценить значение коэффициента корреляции

Задание 3. Составить уравнение парной регрессии, где значения у – Объем валовой продукции растениеводства, руб., а х – любой показатель и з таблицы «Динамика основных показателей развития отрасли растениеводства ... района.... за гг.» .

1. Построить график зависимости показателя от фактора-аргумента
2. Определить коэффициента корреляции
3. Определить коэффициента детерминации

4. Определить линейное уравнение регрессионной связи между показателем и фактором-аргументом

5. Определение погрешности коэффициентов корреляции и корреляционного отношения и несмещенной выборочной оценки

Задание 4. Построить множественную регрессию в MS Excel, где значения y – Объем валовой продукции растениеводства, руб., а $x_{1...n}$ все остальные показатели из таблицы Динамика основных показателей развития отрасли растениеводства ... района.... за гг.

Задание 5. Составить и решить задачу линейного программирования графическим способом.

Фирма выпускает два вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в таблице. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден. ед., шоколадного мороженого 14 ден. ед.

Требуется определить, какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0,8	0,5	400
Наполнители	0,4	0,8	365

Задание 6. Составить и решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

Определить целесообразное сочетание отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивающего максимум стоимости товарной продукции. Ресурсы хозяйства, а также нормативные показатели отраслей приведены в таблице.

С 1 га кормовых угодий выход корма принять 10 ц к.е.

Исходные данные к задаче

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Нормативные показатели отраслей				Ресурсы хозяйства
			Зерновые		Кормовые	Поголо вье коров	
			Продоволь ственные	Фуражн ые			
			га	га	га	гол.	
			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1.	Пл. пашни	га	1	1	1		3300*
2.	Пл. сенокосов и пастбищ	га					400*
3.	Затраты труда	чел. час.	42**	35**	80**	120**	250000*

4.	Урожайность	Ц к.е.	30	30	38**		
5.	Нормы кормления	Ц к.е.				54	
6.	Стоимость товарной продукции	тыс. руб.	4.2			30	

Задание 7. Решить задачу линейного программирования в MS Excel.

Определить оптимальный состав сделок и площади застроенных и незастроенных земельных участков, подлежащих продаже, аренде в черте населенного пункта и на межселенной территории, обеспечивающие максимум годовой прибыли. При составлении модели следует учесть запас трудовых ресурсов, приходящихся на риэлторскую деятельность. Финансовые ресурсы на рекламу продажи и аренды земельных участков необходимо определить в процессе решения задачи. Годовой объем сделок по ипотечному кредитованию должен находиться в пределах: не менее 1000,0 м² и не более 3000,0 м². Общий объем сбора земельных платежей от проведения сделок с земельными участками должен быть не менее 50000,0 руб. ***. Исходные данные приведены в таблице.

Характеристика ресурсов населенного пункта и условий их использования

Показатели	Ед. изм.	Нормативные коэффициенты для различных видов земельных участков (на 1га)							X8	Ресурсы
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		
		м2	м2	га	га	м2	га	м2		
Площадь земель населенного пункта	м2	1	1	0	1	1	0	1	0	20000
Площадь межселенных территорий	га	0	0	1	1	0	1	0	0	300
Трудовые затраты риэлторов	чел./час	2,1	3,8	15,2	29,2	1,5	0,9	7,5	0	80000
Финансовые издержки на рекламу	тыс.руб	0,41	0,15	1,8	1,6	0,13	0,9	0,1	-1	0
Земельные платежи	руб.	3	10	60	90	50	25	10	0	50000
Цена сделки	тыс.руб	0,9	2,8	0,4	1,4	0,5	0,2	1,7	0	max

Основные переменные:

X1 – годовой размер сделок по продаже незастроенных земельных участков в черте населенных пунктов (м2);

X2 – годовой размер сделок по продаже застроенных земельных участков в черте населенных пунктов (м2);

X3 – годовой размер сделок по продаже незастроенных земельных участков на межселенных территориях (га);

X_4 – годовой размер сделок по продаже застроенных земельных участков на межселенных территориях (га); X_5 – годовой размер сделок по аренде застроенных земельных участков в черте населенных пунктов (м²);

X_6 – годовой размер сделок по аренде застроенных земельных участков на межселенных территориях (га);

X_7 – годовой размер сделок по ипотечному кредитованию застроенных земельных участков в черте населенных пунктов, (м²);

X_8 – реальные издержки на рекламу, тыс. руб.;

Ограничения:

1). По годовым размерам сделок в пределах общей площади земель населенного пункта, м² :

2). По годовым размерам сделок с земельными участками на межселенной территории, га:

3). По трудовым затратам риелторов, чел.-час.:

4). Уравнение связи для расчета финансовых издержек рекламы продажи аренды земельных участков, тыс. руб.:

5). По размерам поступления земельных платежей, руб.:

6). По минимальному годовому размеру сделок по ипотечному кредитованию застроенных земельных участков в черте населенных пунктов, (м²);

Целевая функция: максимум годовой прибыли →

Задание 8. Составить и решить задачу в MS Excel.

Для сельскохозяйственного предприятия рекомендуется к освоению 6 схем чередования культур. При этом площадь 3-го севооборота должна быть не менее 800 га. Севообороты должны обеспечить положительный баланс гумуса +2000 т.

Ресурсы хозяйства: пашня – 3250га; трудовые ресурсы -25000 чед-дн.; техники – 10000 эт. га; минеральные удобрения – 9000 ц.

Урожайность культур и планы производства

№	Культура	Урожайность, ц/га	План, ц
1	Озимая пшеница	40	10000
2	Озимая рожь	40	10000
3	Яровая пшеница	30	-
4	Ячмень	35	-
5	Сахарная свекла	300	30000
6	Многолетние травы: сено	40	5000
7	Зеленый корм	150	20000
8	Сенаж	80	10000
9	Семена	3	150

Доля культур в севооборотах

№	Культура	I	II	III	IV	V	VI
1	Озимая пшеница	0,2	0,125	-	0,1	0,25	-

2	Озимая рожь	0,2	0,125	0,15	0,1	-	0,2
3	Яровая пшеница	0,1	0,125	0,15	0,1	-	0,2
4	Ячмень	0,1	0,125	0,15	0,1	0,25	-
5	Сахарная свекла	0,1	0,125	-	0,1	0,25	0,2
6	Многолетние травы: сено	0,05	0,08	0,15	0,1	-	0,2
7	Зеленый корм	0,05	0,08	0,15	0,1	-	0,2
8	Сенаж	0,05	0,08	0,15	0,1	-	-
9	Семена	0,05	0,01	0,1	0,1	-	-
10	Пар	0,1	0,125	-	0,1	0,25	-

Затраты, баланс гумуса и чистый доход (на 1 га)

№	Показатели	I	II	III	IV	V	VI
1	Затраты труда, ч.дн.	6,6	7,2	3,0	6,4	11,1	9,5
2	Техники эт. га	3,1	3,2	2,6	3,0	3,6	3,5
3	Мин.удобрений, ц	2,8	2,9	1,2	2,7	4,1	3,5
4	Баланс гумуса, т	- 0,62	-0,54	1,15	-0,49	-1,72	-0,45
5	Чистый доход, у.е.	320	345	210	350	450	420

Критерий оптимальности – максимум чистого дохода.

Задание 9 Решить задачу методом иерархий.

Найти веса распределения энергии для нескольких крупных потребителей в соответствии с их общим вкладом в различные цели общества. Есть три крупных потребителя: Бытовое потребление (C1), Транспорт (C2) и промышленность (C3). Они составляют низший уровень иерархии.

Целями, по отношению к которым оцениваются потребителя, являются: вклад в развитие экономики, вклад в качество окружающей среды и вклад в национальную безопасность. Они составляют второй уровень. Матрицы попарных сравнений приведены ниже.

	Развитие экономики	Окружающая среда	Национальная безопасность
Развитие экономики	1	5	3
Окружающая среда		1	3/5
Национальная безопасность			1

Э	C1	C2	C3
C1	1	3	5
C2		1	2
C3			1

ОС	C1	C2	C3
C1	1	2	7
C2		1	5
C3			1

НБ	C1	C2	C3
C1	1	2	3
C2		1	2
C3			1

4.1.5. Тесты

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

ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности

1) Суть коэффициента детерминации r^2 состоит в следующем:

1. оценивает качество модели из относительных отклонений по каждому наблюдению
2. характеризует долю вариации результативного признака y , объясняемую факторами, включенными в регрессию
3. характеризует долю дисперсии y , вызванную влиянием не учтенных в модели факторов.

2) Качество модели из относительных отклонений по каждому наблюдению оценивает:

1. коэффициент детерминации r_{xy}^2 ;
2. F - критерий Фишера;
3. средняя ошибка аппроксимации $\bar{A}$.

3) Значимость уравнения регрессии в целом оценивает:

1. F -критерий Фишера;
2. t -критерий Стьюдента;
3. коэффициент детерминации r^2 .

4) При расчете критерия Фишера для парной линейной регрессии чему равно число степеней свободы:

1. $n-1$;
2. 1;
3. $n-2$.

5) Для оценки значимости коэффициентов множественной корреляции рассчитывают:

1. F -критерий Фишера;
2. t -критерий Стьюдента;
3. коэффициент детерминации r^2 .

6) Коэффициент корреляции r может принимать значения:

1. от -1 до 1 ;
2. от 0 до 1 ;
3. любые.

7) Коэффициент корреляции указывает:

1. на наличие связи;
2. на отсутствие связи;
3. на наличие или отсутствие связи;
4. равен 0 , если существует связь между изучаемыми явлениями;
5. нет правильного ответа.

8) В чем принципиальное отличие скорректированного коэффициента детерминации от обычного коэффициента детерминации:

1. учитывает число переменных в уравнении регрессии;
2. позволяет оценить значимость модели;

3. учитывает дисперсию остатков.

9) Парный коэффициент детерминации принимает значения в интервале:

1. от -2 до +2;
2. от 0 до 1;
3. от -1 до +1.

10) Отрицательный знак парного линейного коэффициента корреляции указывает на:

1. отсутствие зависимости x и y ;
2. обратную зависимость между x и y ;
3. прямую зависимость между x и y .

11) Положительный знак парного линейного коэффициента корреляции указывает на:

1. прямую зависимость между x и y ;
2. обратную зависимость между x и y ;
3. отсутствие зависимости x и y .

12) Равенство парного линейного коэффициента корреляции нулю указывает на:

1. отсутствие зависимости между x и y ;
2. обратную зависимость между x и y ;
3. прямую зависимость между x и y .

13) Модель это —

1. отображение какого-либо объекта, процесса или явления формализованном виде, т.е. математическим языком
2. любое отображение реального объекта, процесса или явления
3. представление экономического объекта или процесса, явления в математической форме

14) Математическая модель это —

1. отображение какого-либо объекта, процесса или явления формализованном виде, т.е. математическим языком
2. любое отображение реального объекта, процесса или явления
3. представление экономического объекта или процесса, явления в математической форме

15) Экономико-математическая (экономическая) модель это —

1. отображение какого-либо объекта, процесса или явления формализованном виде, т.е. математическим языком
2. любое отображение реального объекта, процесса или явления
3. представление экономического объекта или процесса, явления в математической форме

16) Моделированием называется:

1. процесс создания любой модели
2. процесс создания экономической модели
3. процесс создания математической модели

17) Математическим моделированием называется:

1. процесс создания любой модели
2. процесс создания экономической модели
3. процесс создания математической модели

18) Экономико-математическим моделированием называется:

1. процесс создания любой модели
2. процесс создания экономической модели
3. процесс создания математической модели экономического объекта или процесса

19) Как называется модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений?

1. стандартной
2. канонической
3. общей
4. основной
5. нормальной

20) Что должно быть в линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных?

1. не больше двух
2. равно двум
3. не меньше двух
4. не больше числа ограничений +2
5. сколько угодно

21) Допустимое решение - это

1. такое решение, в котором целевая функция достигает экстремального значения.
2. такое положительное решение, которое соответствует системе вводимых ограничений, критерию оптимизации и условию не отрицательности переменных.
3. нет правильного ответа.

22) Землеустроительная информация, используемая при экономико-математическом моделировании, должна быть:

1. достоверная,
2. своевременная,
3. полная,
4. существенная,
5. общая.

23) Запись: $y=f(x_1; x_2; \dots; x_n)$ означает:

1. математическое выражение производственной функции;
2. математическое выражение условий оптимальности;
3. математическое выражение целевой функции.

24) Производственная функция – это:

1. зависимость результата производства от производственных факторов, выраженная в математической форме;
2. любое математическое выражение, характеризующее условия производства;
3. взаимосвязи между факторами производства, устанавливающие их наилучшие пропорции;
4. зависимость одного производственного фактора от другого.

25) Критерий оптимальности - это:

1. математически выраженная целевая установка задачи;
2. математически выраженные условия задачи;

3. математически выраженные переменные задачи.

4.

26) Запись: $F(x) = \sum c_i x_i \rightarrow \max (\min)$ означает:

1. ограничения задачи;
2. условие неотрицательности переменных;
3. целевая функция;
4. базовая модель задачи.

27) Основными стадиями (этапами) решения экономико-математических задач являются:

1. постановка экономико-математической задачи;
2. сбор исходной информации;
3. анализ полученных результатов;
4. решение задачи;
5. математическая формулировка задачи;
6. составление матрицы задачи;
7. определение вида алгебраического уравнения.

28) Допустимое решение задачи линейного программирования - это:

1. промежуточное решение, не удовлетворяющее условиям задачи;
2. любая совокупность неотрицательных переменных, удовлетворяющая системе ограничений задачи;
3. только оптимальный план задачи;
4. только решение, лучшее по сравнению с базовым.

29) Оптимальное решение экономико-математической задачи - это:

1. решение, удовлетворяющее системе ограничений задачи;
2. любое допустимое решение задачи;
3. решение задачи, удовлетворяющее заказчика;
4. допустимое решение, приводящее к максимуму или минимуму значения целевой функции

30) Математические модели - это...

1. описания объектов, явлений или процессов в математической форме с помощью знаков, символов;
2. подобие между оригиналом и моделью не только и не столько с точки зрения подобия их форм и геометрических пропорций, сколько с точки зрения подобия происходящих в них тех или иных процессов;
3. некие объекты, геометрически подобные своему прототипу (оригиналу).

31) Общие свойства моделей:

1. подобность изучаемому объекту и отражают его наиболее существенные стороны;
2. способность замещать изучаемый объект, явление или процесс;
3. дают информацию о самом моделируемом объекте и о его предполагаемом поведении при изменяющихся условиях;
4. абстрактное описание объектов, явлений или процессов с помощью знаков, символов.

32) В зависимости от вида применяемых математических методов, модели подразделяются на:

1. аналитические;
2. экономико-статистические;
3. оптимизационные (экономико-математические);

4. балансовые;
5. сетевого планирования и управления;
6. геометрические;
7. статистические.

33) Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг сырья. Всего имеет 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если, отпуская изделия вида А стоимостью одного 3 у.е., вида В – 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.

Целевой функцией данной задачи является функция...

1. $F(x) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$
2. $F(x) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$
3. $F(x) = 60 - 2x_1 + x_2 \rightarrow \min$

34) Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг сырья. Всего имеет 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если, отпуская изделия вида А стоимостью одного 3 у.е., вида В – 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.

Допустимым планом данной задачи является план:

- 1) $X = (20, 20);$
- 2) $X = (25, 15);$
- 3) $X = (20, 25);$
- 4) $X = (30, 10).$

35) При решении задачи линейного программирования с помощью симплекс-таблицы заполнение новой симплекс-таблицы начинается с заполнения столбца, соответствующего вновь вводимому вектору, путем деления элементов ведущего столбца на ...

1. нулевой;
2. главный элемент с тем же знаком;
3. минимальный элемент с тем же знаком;
4. ведущий элемент с противоположным знаком;
5. разрешающий элемент с противоположным знаком.

36) Экономико-математическая модель состоит из:

1. производственной функции;
2. целевой функции;
3. системы ограничений, представленных математическими уравнениями и неравенствами;
4. условия неотрицательности переменных.

37) Математические модели подразделяются на следующие классы в зависимости от вида и формы землеустройства:

1. межотраслевые;
2. межхозяйственного (территориального) землеустройства;
3. внутрихозяйственного землеустройства;
4. рабочего проектирования.
5. геометрические,
6. балансовые.

38) Задачи по оптимизации трансформации угодий решаются в следующем порядке:

1. Записать расширенную экономико-математическую модель задачи.

2. Составить исходную матрицу задачи для решения на ЭВМ и решить ее.
3. Решить задачу.
4. Проанализировать результаты решения задачи.

39) По степени определенности информации выделяют следующие виды математических моделей:

1. детерминистические;
2. информационные;
3. стохастические;
4. неопределенные.

40) Задача линейного программирования состоит в:

1. отыскании наибольшего или наименьшего значения линейной функции при наличии линейных ограничений;
2. разработке линейного алгоритма и реализации его на компьютере;
3. составлении и решении системы линейных уравнений;
4. поиске линейной траектории развития процесса, описанного заданной системой ограничений.

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

Вопросы для оценки компетенции

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

ОПК-3.1. Использует методы математического анализа для принятия решений в профессиональной деятельности

Знать:

12. Какие типы данных выделяют для целей землеустройства и кадастров?
13. Какие проблемы возникают при сборе данных для исследований?
14. Что понимают под структуризацией данных?
15. Перечислите способы заполнения пропусков в данных.
16. В каких случаях достаточно применения методов стандартизации данных?
17. Раскройте способы кодирования качественных данных.
18. Понятие корреляции.
19. Что такое корреляционно-регрессионный анализ?
20. Какие математические методы применяются в землеустройстве?
21. Что такое задачи линейного программирования?
22. Понятие метода анализа иерархий.

Уметь:

7. Общая постановка задачи линейного программирования.
8. Графическое решение задачи линейного программирования.
9. Алгоритм графического метода.
10. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
11. Алгоритм симплексного метода
12. Алгоритм составления попарных матриц сравнения по методу Саати.

Владеть:

6. *Корреляционный анализ с помощью MS Excel*
7. *Уравнение регрессии с помощью MS Excel*
8. *Интерпретация результатов корреляционно-регрессионного анализа*
9. *Решение оптимизационных задач в его анализ в среде MS Excel*
10. *Оценка результатов оптимизационных задач*

4.2.2. Вопросы к экзамену *Экзамен не предусмотрен учебным планом*

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении собеседования:

- **Отметка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке практических работ:

- **Отметка «отлично»** – выполнены самостоятельно все предусмотренные практической работой задания, соблюдены требования к оформлению, обучающийся четко воспроизводит любое из заданий.
- **Отметка «хорошо»** – выполнены самостоятельно все предусмотренные практической работой задания, соблюдены требования к оформлению, обучающийся при воспроизведении любого из заданий допускает ошибки, нет определенной логической последовательности в выполнении задания.
- **Отметка «удовлетворительно»** – выполнены самостоятельно все предусмотренные практической работой задания, соблюдены требования к оформлению частично, обучающийся при воспроизведении любого из

заданий допускает значительные ошибки, показывает умение воспроизводить только некоторые задания (не все).

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены самостоятельно все предусмотренные практической работой задания или выполнены частично, не соблюдены требования к оформлению, обучающийся не может воспроизвести ни одно из заданий практической работы.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.