


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодирович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 21.08.2023 00:26:47  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»  
Кафедра «Мелиорации, землеустройства и кадастры»

**ОДОБРЕНО:**  
Методической комиссией по укрупненной  
группе специальностей и направлений  
21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»

Председатель МК:  
  
Умариев Т.М.  
Подпись ИОФ

«10» 09 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан ФНГиП

  
М.Р. Магомедова  
Подпись ИОФ

«11» 09 2018 г.

### Фонд оценочных средств

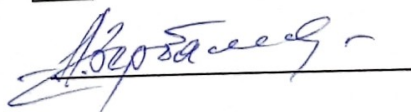
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»  
для контроля знаний обучающихся направления подготовки 21.03.02 – «Землеустройство и  
кадастры»,  
профиль подготовки «Землеустройство кадастры»

Составитель, к.ф.-м.н., ст. преп.  Э. Ш. Шамов

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры «Мелиорации, землеустройства  
и кадастры»

«17» 09 2018 г., протокол № 1

Зав.кафедрой



Д.С. Айдамиров

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине  
Б1. Б.18 Экономико-математическое моделирование

Махачкала, 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	2
2. Входной контроль.....	2
Вопросы входного контроля.....	3
3. Текущий контроль .....	5
3.1 Контрольные (самостоятельные) работы.....	6
Самостоятельная работа №1 .....	6
Самостоятельная работа №2 .....	7
Контрольные работы №1 .....	8
Контрольная работа №2.....	9
3.2 Тестовые задания .....	10
Тест №1 .....	11
Тест №2 .....	12
4. Рубежный контроль.....	15
5. Промежуточная аттестация .....	16
Промежуточная аттестация-3 семестр .....	16
Вопросы выходного контроля (зачёта).....	16

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/ **21.03.02 Землеустройство и кадастры**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.10.2015 г. № 1084, формируют следующую компетенцию:  
«Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности» (ОК-3).

Таблица 1

### Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «Экономико-математическое моделирование»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Математический анализ функции нескольких переменных	ОК-3	Самостоятельная работа № 1, Контрольная работа № 1, Тестирование № 1
2.	Экономико-математические методы	ОК-3	Самостоятельная работа № 2, Контрольная работа № 2, Тестирование № 2

## 2. Входной контроль

На первом занятии по учебной дисциплине «Экономико-математическое моделирование» предусмотрен входной контроль, который проходит в форме устного (письменного) опроса.

Входной контроль преследует следующие цели:

- настроить обучаемого на данную предметную область;
- проверка исходного уровня знаний;
- определить готов или не готов данный обучаемый к работе по курсу;
- диагностировать по результатам выполнения входного контроля пробелы в знаниях обучаемых.

Для оценки результатов входного контроля выбраны следующие критерии:  
«5» – выполнил всё задание правильно, 86%-100 %;  
«4» - выполнил всё задание с 1-2 ошибками, от 70% до 85%;  
«3» – часто ошибался, выполнил правильно только половину задания, не менее 51 %;  
«2» – почти ничего не смог выполнить правильно, менее 50 %.

Содержание вопросов входного контроля сгруппировано вокруг основных разделов курса математики: предел функции одной переменной, дифференцирование функции одной переменной, интегрирование функции

одной переменной, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика.

### Вопросы входного контроля

1. Комплексные числа и их геометрическое изображение.
2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
4. Извлечение корня из комплексного числа.
5. Числовая последовательность. Примеры. Ограниченные и монотонные последовательности.
6. Предел числовой последовательности.
7. Предел функции в точке и его геометрическое истолкование.
8. Предел функции в бесконечно удалённой точке.
9. Теоремы о пределах.
10. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и связь между ними.
11. Связь функции, имеющей конечный предел, с бесконечно малой величиной.
12. Сравнение бесконечно малых величин.
13. Теоремы о 1-ом и 2-ом замечательных пределах.
14. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
15. Критерий непрерывности функции в точке.
16. Односторонние пределы и их связь с пределом функции.
17. Точки разрыва и их классификация.
18. Основные свойства непрерывных функций.
19. Производная функции одной переменной в точке и её смысл. Производная функции на промежутке.
20. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
21. Правила дифференцирования.
22. Теорема о дифференцировании сложной функции.
23. Дифференциал функции одной переменной и его геометрический смысл.
24. Свойства дифференциала функции одной переменной.
25. Теоремы о правилах Лопиталья.
26. Теорема Ролля и её геометрический смысл.
27. Теорема Лагранжа и её геометрический смысл.
28. Неопределённый интеграл и его свойства.
29. Теорема о замене переменной в неопределённом интеграле.
30. Теорема о замене переменной в неопределённом интеграле.
31. Теорема об интегрировании по частям для неопределённого интеграла.
32. Правильные и неправильные рациональные дроби. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.
33. Понятие интегральной суммы и определённого интеграла.
34. Свойства определённого интеграла.
35. Теорема о среднем и её геометрический смысл.

36. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Теоремы о замене переменной и интегрировании по частям в определённом интеграле.
38. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
40. Понятие события. Виды событий.
41. Классическое определение вероятности события.
42. Относительная частота появления события. Статистическая вероятность.
43. Операции над событиями. И их свойства.
44. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий и следствия из неё.
45. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
46. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.
47. Независимые события. Теорема умножения вероятностей для независимых событий.
48. Система гипотез. Формула полной вероятности.
49. Система гипотез. Формулы Байеса.
50. Повторные независимые испытания. Теорема Бернулли.
51. Повторные независимые испытания. Локальная теорема Лапласа.
52. Интегральная теорема Лапласа.
53. Теорема Пуассона.
54. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры. Закон распределения случайной величины.
55. Дискретная случайная величина и способы её задания.
56. Биномиальное распределение.
57. Распределение Пуассона.
58. Операции над случайными величинами. Понятие о независимых случайных величинах.
59. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства и вероятностный смысл.
60. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства и вероятностный смысл.
61. Среднее квадратическое отклонение и его вероятностный смысл.
62. Вычисление математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения для биномиального распределения.
63. Начальные и центральные моменты случайной величины.
64. Функция распределения случайной величины и её свойства.
65. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её свойства.
66. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
67. Закон равномерного распределения вероятностей.
68. Показательное распределение случайной величины.

69. Нормальный закон распределения случайной величины. Вероятностный смысл параметров распределения. Влияние параметров на вид кривой распределения.
70. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило «3 $\sigma$ ».
71. Асимметрия и эксцесс.
72. Распределение  $\chi^2$ , t – распределение, F- распределение.
73. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева.
74. Закон больших чисел в форме Чебышева.
75. Закон больших чисел в форме Бернулли.
76. Двумерная случайная величина. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины.
77. Функция распределения двумерной случайной величины.
78. Дифференциальная функция распределения двумерной случайной величины.
79. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины.
80. Зависимые и независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин и следствия из него.
81. Корреляционный момент. Теорема о корреляционном моменте независимых случайных величин.
82. Коэффициент корреляции случайных величин.
83. Генеральная и выборочная совокупности. Виды отбора.
84. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма.
85. Основные характеристики вариационного ряда.
86. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Проверка статистических гипотез.
87. Понятие доверительного интервала.
88. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
89. Корреляционная таблица. Изображение корреляционной связи.
90. Вычисление параметров линейной регрессии.
91. Основы теории случайных процессов.
92. Закон больших чисел.

### 3. Текущий контроль

Контроль освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВО «ДГТУ» от 18.06.2017, протокол №7.

Текущий контроль по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения

разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится в виде:

- тематического контроля: по итогам изучения отдельных тем дисциплины;

- рубежного контроля: по итогам изучения раздела или нескольких разделов дисциплины.

### 3.1 Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика заданий к контрольным и самостоятельным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств (таблица 1). Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по 3 вариантам (приведён 1 вариант).

Критерий оценки письменных работ обучающихся.

«5» – выполнил всё задание правильно, 86%-100 %;

«4» - выполнил всё задание с 1-2 ошибками, от 70% до 85%;

«3» – часто ошибался, выполнил правильно только половину задания, не менее 51 %;

«2» – почти ничего не смог выполнить правильно, менее 50 %.

#### Самостоятельная работа №1

Раздел “Математический анализ функции нескольких переменных.”

##### Вариант-1

1. Найдите частные производные  $\partial^2 f / \partial s^2$ ,  $\partial^2 f / \partial s \partial t$ ,  $\partial^2 f / \partial t^2$  дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции  $z = f(x, y)$  и дифференциал, если

1. 
$$z = \frac{1}{x^2 + y^2}$$

2. 
$$z = \sqrt{xy}$$

3. 
$$z = \frac{\ln(y^2 + x)}{\sqrt{x^4 - 1}}$$

4. 
$$z = \cos \frac{(y^3 + x)}{\sqrt{x}}$$

5. 
$$z = x^2 \arccos \frac{y^3}{x}$$

2. Исследуйте функцию  $u = u(x, y, z)$  на экстремум

1. 
$$u = yz - 2xy - 4x^2 - 3y^2 - z^2 - 8x$$

2. 
$$u = x^2 + y^2 + 2z^2 + yz + 2z - 3y$$

3. 
$$u = 2x^2 + \frac{3}{2}y^2 + z^2 - xy + 2xz + yz - y + 2z$$

4. 
$$u = xz + yz - 2xy - 5x^2 - y^2 - 3z^2 + 6z$$

5.  $u = 2x^2 + y^2 + 3z^2 + xy + xz - 4x - 2y + z$

3. Исследовать сходимость числового ряда

1. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$ ; б)  $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+2}{2n^2-3}$ .

2. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[6]{n+2}}$ .

3. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)^3}{3^n}$ ; б)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n^3-5}$ .

4. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$ ; б)  $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\sqrt{n-3}}$ .

5. а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^5+7}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^3+1}}$ .

**Самостоятельная работа №2**  
**Раздел "Экономико-математические методы"**  
**Вариант-1**

1. Решить графическим методом:

1.  $f(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2.  $f = x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$ ;

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 - 2x_2 \leq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3.  $f = 5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ ;

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 15, \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4.  $f = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ ;



$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

5.  $f = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max;$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. По указанным ниже данным о ресурсах  $a_i$ , потребностях  $b_j$  и матрицы коэффициентов затрат  $c$  составить математическую модель и решить соответствующую транспортную задачу

$a_i : 40, 60;$

$b_j : 20, 50, 30;$

$$c = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

1.

$a_i : 30, 70;$

$b_j : 20, 40, 40;$

$$c = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 6 \\ 5 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

2.

$a_i : 80, 70;$

3.  $b_j : 60, 40, 50;$

$$c = \begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 \\ 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

$a_i : 40, 70;$

4.  $b_j : 30, 60, 20;$

$$c = \begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 \\ 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

$a_i : 25, 15, 60;$

5.  $b_j : 70, 30;$

$$c = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 5 \\ 6 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

### Контрольные работы №1

Тема "Математический анализ функции нескольких переменных."

#### Вариант 1

1. Найдите частные производные  $\partial^2 f / \partial s^2$ ,  $\partial^2 f / \partial s \partial t$ ,  $\partial^2 f / \partial t^2$  дважды

непрерывно дифференцируемой сложной функции  $z = f(x, y)$  и дифференциал, если

$$z = \frac{\ln(y^3 + x)}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

2. Исследуйте функцию  $u = u(x, y, z)$  на экстремум

$$u = 2x^2 + y^2 + z^2 - xy + 2z - 3x + 4y$$

3. Исследовать сходимость числового ряда

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}$ ; б)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{(n-1)^5}}$ .

**Контрольная работа №2**  
**Тема "Экономико-математические методы"**  
**Вариант-1**

1. Решить графическим методом:

$$F(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. По указанным ниже данным о ресурсах  $a_i$ , потребностях  $b_j$  и матрицы коэффициентов затрат  $c$  составить математическую модель и решить соответствующую транспортную задачу

$$a_i : 40, 60;$$

$$b_j : 20, 50, 30;$$

$$c = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

**3.2 Тестовые задания**

По дисциплине "Математический анализ и математическое моделирование" предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определённого раздела. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по 3 вариантам (приведён 1 вариант).

Критерий оценки письменного тестирования работ обучающихся.

«5» – выполнил всё задание правильно, 86%-100 %;

«4» - выполнил всё задание с 1-2 ошибками, от 70% до 85%;

«3» – часто ошибался, выполнил правильно только половину задания, не менее 51 %;

«2» – почти ничего не смог выполнить правильно, менее 50 %;

### Тест №1

#### Раздел “Математический анализ функции нескольких переменных”

1. Найти градиент функции  $f(x, y) = \frac{xy}{x^2 + y^2 + 1}$  в точке  $M(0, 3)$ :

A)  $\text{grad } f = \{0; -0,3\}$ ,

B)  $\text{grad } f = \{0,3; 0\}$ ,

C)  $\text{grad } f = \{-0,3; 0\}$ ,

D)  $\text{grad } f = \{0; 0,3\}$

2. Найти дифференциал второго порядка в точке  $M_0$ :

$f(x, y) = (x + y)^{xy}$ ,  $M_0(1; 0)$ .

A)  $dxdy + 2dy^2$ ,

B)  $dxdy + dy^2$ ,

C)  $2dxdy + 2dy^2$ ,

D)  $3dx^2 - 2dxdy + 2dy^2$

3. Исследовать функцию на условный локальный экстремум:

$f(x, y) = 5 - 3x - 4y$ , при  $x^2 + y^2 = 25$

A)  $(-3; -4), (3; 4)$  — точки условного локального минимума;

B)  $(3; 4)$  — условный локальный минимум;  $(-3; -4)$  — усл. лок максимум

C)  $(0; 0)$  — условный локальный минимум;  $(-1; 1)$  — усл. лок максимум

D) точек условного локального экстремума нет

4. Признак Даламбера сходимости числового ряда  $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$  с

положительными членами  $P_k$  заключается в том, что:

M  $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$ ,  $q < 1$  - ряд расходится,  $q > 1$  - ряд сходится;

N  $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q$ ,  $q < 1$  - ряд расходится,  $q > 1$  - ряд сходится;

P  $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$ ,  $q > 1$  - ряд расходится,  $q < 1$  - ряд сходится;

S  $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k}$ ,  $q > 1$  - ряд расходится,  $q < 1$  - ряд сходится.

5. Область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{1+x^{2n}}$  есть промежуток ...

A.  $(-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; +\infty)$

B.  $(-\infty; -1)$

V.  $(-1; 1)$

Г.  $(-\infty; +\infty)$

6. Функция  $e^x$  разлагается в ряд Тейлора вида:

M  $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$  ;

N  $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$  ;

P  $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$  ;

S  $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$  .

7. Какому из уравнений удовлетворяет функция  $u = e^x(x \cos y - y \sin y)$

A)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

B)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = e^x$

C)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

D)  $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$

8. Пусть  $f: D \subset \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $M_0(x_0; y_0)$ - внутренняя точка области  $D$  и  $f$  дифференцируема в точке  $M_0$ . Выберите верные утверждения:

A)  $f$  имеет частные производные по всем переменным в точке  $M_0$

B) существуют производные по всем возможным направлениям в точке  $M_0$

C) полное приращение в точке  $M_0$  функции  $f$  может быть представлено в виде:  $f'_x(M_0) \cdot \Delta x + f'_y(M_0) \cdot \Delta y + \alpha_1(\Delta x, \Delta y) \cdot \Delta x + \alpha_2(\Delta x, \Delta y) \cdot \Delta y$ , где  $\alpha_1, \alpha_2$  бесконечно малые функции при  $\Delta x \rightarrow 0, \Delta y \rightarrow 0$

Тест №1								
№	1	2	3	4	5	6	7	8
Правильные ответы	В	С	В	Р	А	Р	С	А,В,С

### Тест №2

#### Раздел "Экономико-математические методы"

1. Транспортная задача

	50	60+b	200
100+a	7	2	4
200	3	5	6

будет закрытой, если ...

Варианты ответов: 1)  $a = 30, b = 40$ ; 2)  $a = 30, b = 20$ ; 3)  $a = 30, b = 5$ ; 4)  $a = 30, b = 10$ .

2. Объектом моделирования может быть

а) материальный объект

- б) природное явление
- в) процесс
- г) рецепт на получение лекарства

**3. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными?**

1. Численное решение
  2. Постановка экономической проблемы и её качественный анализ
  3. Математический анализ модели
  4. Подготовка исходной информации
  5. Построение математической модели
4. Если в транспортной задаче количество положительных поставок равно  $n+m-1$ , где  $n$  – количество поставщиков,  $m$  – количество потребителей, то такая задача является:
1. Вырожденной
  2. невырожденной
  3. Выраженной
5. Моделирование – это:
- а) упрощенное подобие реального объекта
  - б) способность к быстрому счету
  - в) деятельность человека по созданию модели
6. Модель межотраслевых связей является ...
1. Структурно-функциональной
  2. Структурной
  3. Функциональной
  4. Имитационной

Тест №1						
№	1	2	3	4	5	6
Правильные ответы	2	а	1	2	в	2

#### 4. Рубежный контроль

Рубежный контроль ставит целью оценить уровень освоения студентами изученных разделов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями. Рубежный контроль проводится в письменной форме на бумажных носителях в течении 90 минут.

В качестве оценочных фондов для тестирования используются тесты, приведённые в пункте 3.2 “Тестовые задания”, варианты контрольных работ приведены в пункте 3.1 “Контрольные (самостоятельные) работы”. По каждой теме разработано 3 варианта (приведён 1 вариант). Преподаватель вправе дополнить перечень указанных контрольных (самостоятельных) работ и тестов.

Каждый студент получает бланк с индивидуальным материалом и письменно готовит ответы на поставленные задания. По результатам,

преподавателем в журнале учёта занятий каждому студенту выставляется оценка по пятибалльной шкале.

Критерий оценки письменных работ (контрольных, самостоятельных, тестов) обучающихся.

«5» – выполнил всё задание правильно, 86%-100 %;

«4» - выполнил всё задание с 1-2 ошибками, от 70% до 85%;

«3» – часто ошибался, выполнил правильно только половину задания, не менее 51 %;

«2» – почти ничего не смог выполнить правильно, менее 50 %.

Результаты рубежного контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль -3 семестр**

#### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Функции нескольких переменных. Область определения, график, градиент, линии уровня, производная по направлению.

2. Непрерывность и дифференцируемость.

3. Частные производные, дифференциалы.

4. Наибольшее и наименьшее значения. Условный и безусловный экстремумы.

5. Отображения и линейные операторы. Якобиан.

6. Числовые ряды. Сходимость. Остаток ряда. Свойства сходящихся рядов.

7. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

8. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак.

9. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница.

10. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса.

11. Свойства равномерно сходящихся рядов.

12. Степенные ряды. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов.

13. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Применение производственных функций в землеустройстве и кадастрах.

2. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.

3. Вычисление площади простого куска поверхности с помощью поверхностных и криволинейных интегралов.

4. Комплексные числа. Алгебраические действия.

5. Понятие и примеры функций комплексного переменного.

#### **Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.

2. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования.

3. Общее понятие модели и моделирования. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
4. Особенности моделей, применяемых в землеустройстве.
5. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.
6. Классификация математических методов, применяемых в землеустройстве и кадастрах. Методы математического программирования.
7. Линейное программирование: понятие целевой функции, управляемых переменных и ограничений. Общие задачи линейного программирования. Класс двух индексных транспортных задач.
8. Постановка задач линейного программирования транспортного типа. Целевая функция, ограничения по строкам и столбцам таблицы, балансовое условие.
9. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.
10. Определение опорного решения: методы аппроксимации, минимального (максимального) элемента, северо-западного угла.
11. Оценки незанятых клеток, потенциалы поставщиков и потребителей ресурса. Метод потенциалов
12. Экономическая интерпретация оптимального решения.
13. Экономический анализ основных, остаточных и избыточных переменных. Дефицитные и недефицитные ресурсы. Сдерживающие и несдерживающие плановые задания.
14. Анализ и корректировка результатов решения задач транспортного типа.
15. Признак наличия альтернативных оптимальных решений, способ их получения. Корректировка решения с отклонением целевой функции от экстремального значения при наличии дополнительных условий.
16. Основные приемы моделирования землеустроительных задач. Переменные величины и ограничения в земельно-кадастровых задачах.
17. Способы построения ограничений, отражающих основные условия проекта землеустройства.
18. Основные, вспомогательные и дополнительные переменные. Основные, вспомогательные и дополнительные ограничения. Матрица экономико-математической задачи.
19. Оптимальность системы и сущность критерия оптимальности. Глобальный, отраслевой и локальный критерии. Типы ограничений и целевых функций в задачах линейного программирования.
20. Виды и способы построения целевой функции. Решение задач на максимум стоимости валовой и товарной проекции, чистого дохода (прибыли), минимум производственных затрат и др.
21. Производственные функции и их экономические характеристики. Общее определение производственной функции, производственные факторы.
22. Функциональные и стохастические зависимости. Наблюдение результатов производства по выборкам.

23. Интерпретация производственных функций как регрессионных зависимостей.

24. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Линейная регрессия, коэффициенты регрессии.

25. Виды производственных функций, сводящихся к линейной модели. Матричная форма системы нормальных уравнений.

26. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами.

27. Коэффициенты корреляции и детерминации. Корреляционное отношение.

28. Экономический анализ, поиск оптимальных решений, планирование и прогнозирование, расчет технологических коэффициентов.

29. Использование производственных функций при экономической оценке земли.

30. Построение производственных функций по определению урожайности сельскохозяйственных культур.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Анализ эффективности использования земель с помощью производственных функций.

2. Способы представления и виды производственных функций.

3. Программное обеспечение задачи построения уравнения регрессии по выборочным данным о производственной функции на ЭВМ.

4. Информационное обеспечение моделирования.

### **5. Промежуточная аттестация**

Контроль за освоением дисциплины «Математический анализ и математическое моделирование» и оценка знаний, обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» от 18.06.2014, протокол №7.

- видом промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры является контроль предметных знаний и результатов по разделам курса;

- промежуточная аттестация служит оценкой работы студента в течении всего срока обучения и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

- дисциплина «Математический анализ и математическое моделирование» изучается один семестр, в третьем семестре в виде зачёта;

- экзаменационный билет содержит 1 теоретический вопрос и 1 задачу по основным темам дисциплины;

- контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню освоения дисциплины и отражают её основное содержание.



Для получения зачёта (экзамена) студент обязан выполнить все самостоятельные, контрольные работы, а также пройти письменное тестирование по основным разделам курса.

**Промежуточная аттестация-3 семестр**  
**Тематика вопросов, выносимых на зачёт**  
**Вопросы выходного контроля (зачёта)**

1. Функции нескольких переменных. Область определения, градиент, линии уровня.
2. Непрерывность и дифференцируемость.
3. Частные производные, дифференциал. Производная по направлению.
4. Наибольшее и наименьшее значения. Условный и безусловный экстремумы.
5. Двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление.
6. Приложение кратных интегралов в декартовых и полярных координатах.
7. Числовые ряды. Сходимость.
8. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
9. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак.
10. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница.
11. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса.
12. Свойства равномерно сходящихся рядов.
13. Степенные ряды. Свойства степенных рядов.
14. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций.
15. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.
16. Основные принципы и этапы экономико-математического моделирования.
17. Общее понятие модели и моделирования. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
18. Особенности моделей, применяемых в землеустройстве.
19. Требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве.
20. Классификация математических методов, применяемых в землеустройстве и кадастрах. Методы математического программирования. Методы дифференциального исчисления.
21. Линейное программирование: понятие целевой функции, управляемых переменных и ограничений. Класс двух индексных транспортных задач.
22. Применение дифференциального исчисления при решении оптимизационных задач. Построение и исследование функций на наличие экстремума.
23. Использование дифференциального исчисления при определении оптимальных размеров землевладений и землепользований.
24. Общая модель линейного программирования в неканоническом представлении. Развернутая и обобщенная формулировка задачи линейного программирования.

25. Приведение модели линейного программирования к каноническому виду. Допустимые, базисные и оптимальные решения, множество оптимальных решений. Симплекс-метод.

26. Двойственные задачи линейного программирования. Соотношения между элементами симплекс-таблиц прямой и двойственной задач.

27. Постановка задач линейного программирования транспортного типа. Целевая функция, ограничения по строкам и столбцам таблицы, балансовое условие.

28. Виды земельно-кадастровых задач, сводящихся к задаче линейного программирования транспортного типа. Методы решения задач транспортного типа.

29. Допустимые, базисные и оптимальные решения транспортной задачи.

30. Определение опорного решения: методы Фогеля, минимального элемента, северо-западного угла.

31. Оценки незанятых клеток, потенциалы поставщиков и потребителей ресурса. Метод потенциалов

32. Экономическая интерпретация оптимального решения.

33. Экономический анализ основных, остаточных и избыточных переменных. Анализ и корректировка результатов решения задач транспортного типа.

34. Признак наличия альтернативных оптимальных решений, способ их получения. Корректировка решения с отклонением целевой функции от экстремального значения при наличии дополнительных условий.

35. Основные приемы моделирования землеустроительных задач. Переменные величины и ограничения в земельно-кадастровых задачах.

36. Способы построения ограничений, отражающих основные условия проекта землеустройства.

37. Состав переменных. Основные, вспомогательные и дополнительные переменные. Основные, вспомогательные и дополнительные ограничения. Матрица экономико-математической задачи.

38. Оптимальность системы и сущность критерия оптимальности. Глобальный, отраслевой и локальный критерии. Основные типы ограничений и виды целевых функций в задачах линейного программирования.

39. Виды и способы построения целевой функции. Решение задач на максимум и минимум.

40. Производственные функции и их экономические характеристики. Производственные факторы.

41. Функциональные и стохастические зависимости. Наблюдение результатов производства по выборкам.

42. Интерпретация производственных функций как регрессионных зависимостей.

43. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Линейная регрессия, смысл коэффициентов регрессии.

44. Виды производственных функций, сводящихся к линейной модели. Матричная форма системы нормальных уравнений и переход от нее к элементарной алгебраической.

45. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами. Парные и сводный коэффициенты корреляции.

46. Показатель тесноты нелинейных связей результата производства и производственных факторов (корреляционное отношение).

47. Оценка степени влияния производственных факторов на результат производства.

48. Использование производственных функций при экономической оценке земли.