

Документ подписан процессом электронной подписи  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна  
 Должность: Заместитель директора по УР  
 Дата подписания: 20.09.2023 08:22:06  
 Уникальный программный ключ:  
 8447a1441459f1a0adaa527e54442e93fe7f6

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Наземные транспортно-технологические средства

**Профиль / специализация:** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование.

**Дисциплина:** Высшая математика

**Формируемые компетенции:** ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкала оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

## занятиям. Образец экзаменационного билета.

### Примерный перечень вопросов к экзамену, 1 семестр

#### Компетенция ОПК-1

##### 1 семестр

1. Определители. Свойства определителей.
2. Матрицы. Действия над матрицами.
3. Ранг матрицы.
4. Основные понятия системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
5. Решение СЛАУ.
6. Исследование СЛАУ.
7. Полярная система координат.
8. Скалярное произведение векторов.
9. Векторное произведение векторов.
10. Смешанное произведение векторов.
11. Уравнения прямой на плоскости.
12. Кривые второго порядка в прямоугольной системе.
13. Кривые второго порядка в полярной системе.
14. Кривые второго порядка, заданные через параметр.
15. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
16. Основные понятия комплексного числа, формы записи.
17. Формулы Эйлера. Действия с комплексными числами.
18. Предел функции в точке. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Односторонние пределы
19. Бесконечно малые функции, бесконечно большие функции. Теоремы о пределах.
20. Первый замечательный предел (с доказательством)
21. Второй замечательный предел. Эквивалентность бесконечно малых функций.
22. Непрерывность функции. Свойства непрерывной функции на замкнутом интервале.
23. Производная функции: основные понятия
24. Гиперболические функции и их производные
25. Дифференциал функции.
26. Теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ролля, теорема Коши.
27. Теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Лагранжа, теорема Лопиталя.
28. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
29. Интервалы выпуклости графика. Точки перегиба.
30. Асимптоты графика функции.

##### 2 семестр. ОПК-1. Вопросы к зачету

1. Понятие неопределенного интеграла, его свойства.
2. Методы интегрирования неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование; замена переменной.
3. Методы интегрирования неопределенного интеграла: интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Определенный интеграл: определение, геометрический смысл.
8. Определенный интеграл: свойства.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Два основных метода интегрирования определенного интеграла.
10. Несобственные интегралы.
11. Приложения определенного интеграла.
12. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл.
13. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
14. Локальный экстремум функции многих переменных.
15. Двойной интеграл и его свойства.
16. Вычисление в декартовых координатах путем сведения к повторному.
17. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
18. Приложения двойного интеграла.
19. Тройной интеграл и его свойства.
20. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
21. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические координаты.
22. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические координаты.
23. Приложения тройного интеграла.
24. Криволинейные интегралы I рода по плоской кривой. Свойства, Вычисление.
1. Криволинейные интегралы I рода по кривой в пространстве. Свойства, Вычисление.
2. Приложения криволинейного интеграла первого рода.

7. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
8. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические координаты.
9. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические координаты.
10. Приложения тройного интеграла.
11. Криволинейные интегралы I рода по плоской кривой. Свойства, Вычисление.
12. Криволинейные интегралы I рода по кривой в пространстве. Свойства, Вычисление.
13. Приложения криволинейного интеграла первого рода.
14. Криволинейные интегралы II рода по плоской кривой. Свойства, Вычисление.
15. Криволинейные интегралы II рода по кривой в пространстве. Свойства, Вычисление.
16. Формула Грина и ее следствия.
17. Приложения криволинейного интеграла второго рода.

3 семестр. ОПК-1. Вопросы к зачету

1. Дифференциальные уравнения: основные определения. Понятие о краевых задачах.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными. Особые решения.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные.
4. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные и Бернулли.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
6. Линейные уравнения второго порядка: (фундаментальная система решений).
7. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
8. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений II порядка с правой частью специального вида (метод подбора).
9. Метод Лагранжа решения дифференциальных неоднородных уравнений второго порядка.
10. Нормальная система дифференциальных уравнений. Сведение к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.
11. Определение числового ряда и его сходимости. Исследование на сходимость геометрической прогрессии.
12. Необходимый признак сходимости ряда.
13. Критерии сходимости положительных рядов: интегральный признак.
14. Исследование обобщенного ряда Дирихле на сходимость.
15. Критерии сходимости положительных рядов: признаки сравнения.
16. Критерии сходимости положительных рядов: признак Даламбера.
17. Критерии сходимости положительных рядов: признак Коши.
18. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
19. Понятие функционального ряда и его сходимости.
20. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
21. Единственность разложения функции в степенной ряд.
22. Определение ряда Тейлора. Условие разложения функции в ряд Тейлора.
23. Разложение функции  $y = e^x$  в ряд Маклорена.
24. Ряд Тейлора.

4 Семестр. ОПК-1. Вопросы к экзамену.

1. Основные понятия комбинаторики и законы комбинаторики.
2. Классификация событий. Алгебра событий.
3. Геометрическая вероятность.
4. Теоремы сложения вероятностей.
5. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
6. Вероятность появления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) и непрерывные случайные величины (НСВ).
9. Ряд распределения ДСВ. Функция распределения вероятностей случайных величин.
10. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение.
11. Плотность распределения вероятностей НСВ.
12. Числовые характеристики НСВ.
13. Виды распределений НСВ: равномерное распределение, нормальное распределение, показательное распределение.
14. Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды. Полигон и гистограмма.
15. Выборочные аналоги функции распределения и функции плотности.
16. Точечные оценки и их свойства.
17. Статистические характеристики вариационных рядов.
18. Корреляционная таблица.
19. Условные средние. Эмпирические ломаные регрессии.
20. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
21. Условные варианты.
22. Линейные уравнения регрессии.

**РГР №1 "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" (1 семестр)**

**Задание 1.** Вычислить  $\lambda \cdot (A + B) \cdot C$ , где A, B, C – матрицы вида:

$$1. \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 4 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 2.$$

**Задание 2.** Найти матрицу, обратную данной:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задание 3.** Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$2. \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = -3 \end{cases}.$$

**Задание 4.** Решить систему уравнений методом Крамера:

$$3. \quad \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 = -1 \\ x_1 + 5x_2 = 6 \end{cases}.$$

**Задание 5.** Определить вид данного уравнения (*уравнение с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой или уравнение прямой в отрезках*)

$$11x + 4y - 6 = 0$$

и представить его в двух других видах.

**Задание 6.** Под каким углом пересекаются прямые  $2x + 3y - 1 = 0$  и

$$4x - 5y + 3 = 0.$$

**Задание 7.** Даны координаты вершин  $\triangle ABC$ : A(0; 2), B(-1; 2), C(-2; 3).

- 1) Составить уравнения сторон  $\triangle ABC$ .
- 2) Найти периметр  $\triangle ABC$ .
- 3) Найти угол B.
- 4) Составить уравнение высоты и медианы к стороне BC.
- 5) Найти площадь  $\triangle ABC$ .

## Контрольная работа по теме «Производная»

**Задание 1.** Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

**Задание 2.** Найти множество значений функции  $y = \frac{3}{2} + 2 \sin 2x$ .

**Задание 3.** Является ли функция  $\varphi(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2}$  четной или не четной?

**Задание 4.** Найти: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x + 7}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 5x - 6}$ .

**Задание 5.** Вычислить: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + 3 \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{4x}$ , в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{1+x} \right)^x$ , г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x^2}$ .

**Задание 6.** Вычислить предел, используя правило Лопиталя:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - x \cos x}{x - \sin x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n}$

**Задание 7.** Провести полное исследование и построить график функции

$$f(x) = \frac{x-1}{x^2}$$

## 2 семестр. Зачет

### Тест по теме "Интегрирование функции одной переменной" (ОПК-1)

#### Задание 1

Используя таблицу, найдите следующие интегралы:

1)  $\int \frac{dx}{x^3}$ ;

2)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^3}}$ ;

3)  $\int 2^x dx$ ;

4)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-x^2}}$ ;

5)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-7}}$ .

#### Задание 2

Найдите интеграл, используя подходящую подстановку:

а)  $\int (3 \cdot x^3 + 1) dx$ , б)  $\int x^2 (3 + 2x^3)^4 dx$ , в)  $\int x \cdot e^{7x} dx$ .

### Задание 3

Найти определенный интеграл:

a.  $\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$ .

b.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ .

c.  $\int_0^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{(8-x)^2}}$ .

### Задание 4

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

2. параболой  $y = (x + 1)^2$ , прямой  $y = 1 - x$ , осью OX;
3. параболой  $y = 4 - x^2$ , прямой  $y = x + 2$ , осью OX;
4. параболой  $y = 4x - x^2$ , осью OX и прямой, проходящей через точки  $(4; 0)$ ,  $(1; 3)$ .
5. параболой  $y = 3x^2$ , осью OX и прямой, проходящей через точки  $(-3; 0)$ ,  $(-1; 3)$

### 3 семестр. Зачет (ОПК-1)

Контрольное задание.

1. Найти частное решение дифференциального уравнения.

1. a)  $y'' - 5y' + 4y = 0; y(0) = 1; y'(0) = 2;$
2. a)  $y'' - 6y' = 0; y(0) = 3; y'(0) = 4;$
3. a)  $y'' - 4y = 0; y(0) = 1; y'(0) = 2;$
4. a)  $y'' - y' = 0; y(0) = 3; y'(0) = 4;$
5. a)  $y'' - 3y' + 2y = 0; y(0) = 1; y'(0) = 2;$
6. a)  $y'' - 4y' + 3y = 0; y(0) = 2; y'(0) = 1;$
7. a)  $y'' - 6y' + 5y = 0; y(0) = 3; y'(0) = 1;$
8. a)  $y'' - 7y' + 6y = 0; y(0) = 3; y'(0) = 4;$
9. a)  $y'' - 8y' + 12y = 0; y(0) = 2; y'(0) = 1;$
10. a)  $y'' + 8y' + 15y = 0; y(0) = 3; y'(0) = 2$

2. Найти решение неоднородного уравнения

1. a)  $y'' - 3y' + 2y = 4e^{3x};$
2. a)  $y'' - 5y' = 6e^{4x};$
3. a)  $y'' + y = 2e^{-x};$
4. a)  $y'' - 5y' + 6y = 3e^x;$
5. a)  $y'' + y' = 5e^{4x};$
6. a)  $y'' - 4y' + 4y = e^{-x};$
7. a)  $y'' - 6y' + 8y = 3e^x;$
8. a)  $y'' - 7y' + 10y = 2e^{3x};$
9. a)  $y'' - 3y' - 4y = 3e^{6x};$
10. a)  $y'' - 7y' + 6y = 5e^{3x}.$

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 1 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Высшая математика для направления подготовки / специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации «Подъемно- транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Матрицы. Определение и виды матриц. Операции с матрицами и их свойства (ОПК-1)  Вычислить $\lambda \cdot (A + B) \cdot C$ , где A, B, C – матрицы вида:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 4 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \lambda = 2$		
2. Векторы: определение; координаты вектора; линейные операции над векторами; их свойства (ОПК-1).  Даны точки A(-1; 5; -10), B(5; -7; 8), C(2; 2; -7), D(5; -4; 2). Найти координаты векторов AB, CD, их сумму.		
. Точки экстремума функции. Условия существования экстремума (ОПК-1)  $f(x) = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$ <p>Найдите экстремумы функции</p>		

**РГР по теме «Элементы математической статистики»**

**4 семестр ОПК-1**

**1 задание**

Выборочные совокупности заданы из соответствующих генеральных совокупностей. Требуется:

- 1) по несгруппированным данным найти выборочную среднюю;
- 2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака X генеральной совокупности (генеральной средней), если признак X распределен по нормальному закону; известно  $\gamma$  -надежность и  $\sigma$  - среднее квадратическое отклонение;
- 3) составить интервальное распределение выборки с шагом h, взяв за начало первого интервала  $x_0$ ;
- 4) построить гистограмму частот;
- 5) дать интерпретацию полученных результатов.

1. Получены результаты о фондовооруженности в 25 производственных объединениях (тыс. руб.):

16,8 17,2 17,6 17,6 17,9 18,0 18,2 18,4 18,6 18,9 18,9 19,0 19,1 19,2 19,2 19,3 19,7 19,9 20,0 20,0 20,2 20,3 20,4 20,8 21,5

$\gamma = 0,95$ ;  $\sigma = 1$ ;  $h = 16,5$ ;  $x_0 = 42,5$ .

2. Для определения удельного веса активных элементов основных производственных фондов было выборочно обследовано 25 производственных объединений и получены следующие результаты:

22,3 23,7 24,5 25,9 26,1 26,6 27,3 27,9 28,2 28,5 28,8 29,1 29,2 29,9 30,5 30,7 31,4 32,2 32,3 33,5 34,2 34,4 34,9 35,7 38,9



$\gamma = 0,95; \sigma = 4; h = 5; x_0 = 20.$

3. Произведено выборочное обследование 25 магазинов по величине товарооборота. Получены следующие результаты (в тыс. руб.): 42,5 60,0 63,5 70,5 82,0 83,5 92,0 95,5 100,0 101,0 105,0 108,5 110,0 115,5 120,0 120,5 122,0 130,0 138,5 140,0 142,0 150,5 160,0 162,1 180,5

$\gamma = 0,96; \sigma = 31; h = 20; x_0 = 42,5.$

4. При изучении уровня инфляции за некоторый период времени было обследовано 25 стран, получены следующие результаты:

0,35 0,41 0,53 0,59 0,64 0,68 0,71 0,73 0,77 0,78 0,82 0,83 0,85 0,86 0,88 0,89 0,92 0,93 0,97 1,01 1,08 1,14 1,25 1,28

$\gamma = 0,98; \sigma = 0,22; h = 0,2; x_0 = 0,3.$

5. Для определения себестоимости продукции было произведено выборочное обследование 25 предприятий пищевой промышленности и получены следующие результаты (руб.) 15,0 16,4 17,8 18,0 18,4 19,2 19,8 20,2 20,6 20,6 20,6 21,3 21,4 21,7 22,0 22,2 22,3 22,7 23,0 24,2 24,2 25,1 25,3 26,0 26,5 27,1.

$\gamma = 0,95; \sigma = 2,8; h = 2,5; x_0 = 15.$

6. Проведена случайная выборка личных заемных счетов в банке, получены следующие результаты (тыс. руб.):

1850 2200 2400 2450 2500 2550 2800 2900 2950 3100 3150 3200 3200 3300 3350 3400 3450 3550 3550 3600 3800 3900 4100 4300 4550

$\gamma = 0,96; \sigma = 690; h = 500; x_0 = 1550.$

7. Выборочно исследовано 25 предприятий для определения объема выпущенной продукции в месяц на одного рабочего, получены следующие результаты:

773 792 815 827 843 854 861 869 877 886 889 892 885 901 903 905 911 918 919 923 929 937 941 955 981

$\gamma = 0,92; \sigma = 50; h = 40; x_0 = 760.$

8. В Сбербанке проведено выборочное обследование 25 вкладов, которое дало следующие результаты (тыс.руб.):

210 350 350 400 520 540 560 590 680 700 700 720 750 780 790 810 850 875 890 1000 1000 1100 1200 1250

$\gamma = 0,95; \sigma = 280; h = 250; x_0 = 150.$

## 2 задание

По корреляционной таблице требуется:

- 1) в прямоугольной системе координат построить эмпирические ломаные регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ , сделать предположение о виде корреляционной связи;
- 2) оценить тесноту линейной корреляционной связи;
- 3) составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ , построить их графики в одной системе координат;
- 4) используя полученное уравнение регрессии, оценить ожидаемое среднее значение признака  $Y$  при  $x = x_0$ . Дать интерпретацию полученных результатов.

1. В таблице дано распределение 50 производственных объединений по выработке на одного работника  $X$  тыс.руб. и по фондоотдаче  $Y$  руб.:

$Y$	$X$	8	13	18	23	28	$n_y$
1,25					2	6	8
1,5				4	7	4	15
1,75		1	1	7	5		14
2		2	4	1			7
2,25		3	3				6
$n_x$		6	8	12	14	10	$n=50$

$X_0 = 15.$

2. В таблице дано распределение 100 предприятий по еженедельным издержкам  $X$  и по отработанному времени в отделах  $Y$ :

X	30	40	50	60	70	$n_y$
12	8	8			4	20
18	7	16	7			30
24		15	10	1		26
30		4	9	5	3	21
36				2	1	3
$n_x$	15	43	26	8	8	$n=100$

$X_0 = 75.$

3. В таблице дано распределение 100 торговых предприятий по затратам X тыс.руб. и по ежемесячным объемам продаж Y:

X	1,0-3,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	$n_y$
100-150	4					4
150-200	12	4	2			18
200-250	2	9	10	4		25
250-300		9	18	9	3	39
300-350				11	3	14
$n_x$	18	22	30	24	6	$n=100$

$X_0 = 4,4$

4. В таблице дано распределение 200 коммерческих предприятий по цене товара X д.ед. и по количеству проданного товара Y тыс.шт.:

X	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	$n_y$
7,25-9,25	14	22					36
9,25-11,25		10	38	6			54
11,25-13,25			30	30	4		64
13,25-15,25			10	12	8		30
15,25-17,25				2	8	6	16
$n_x$	14	32	78	50	20	6	$n=200$

$X_0=1,3$

5. В таблице дано распределение 100 производственных объединений по фондовооруженности основных промышленных фондов на одного работника X тыс. руб. и по выработке на одного работника Y тыс. руб.

X	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	$n_y$
5-15	1	2				3
15-25	3	6	1	1		11
25-35		7	9			16
35-45		1	16	8		25
45-55			21	4	5	30
55-65			10	3	2	15
$n_x$	4	16	57	16	7	$n=100$

$X_0 = 22$ .

6. В таблице дано распределение 100 предприятий производительности труда  $X$  и по объемам производства  $Y$ :

X	10	15	20	25	30	35	40	45	$n_y$
Y									
15	2	4							6
20	1	6	5	8		3			23
25		3	13	4	2	1			23
30			4	11	5	7			27
35				2	1	4	3	1	11
40				1	2	5	1	1	10
$n_x$	3	13	22	26	10	20	4	2	$n=100$

$X_0 = 21$

7. В таблице дано распределение 100 заводов по объему основных производственных фондов  $X$  млн.руб. и по суточной выработке продукции  $Y$ :

X	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	$n_y$
Y							
0-6					4	6	10
6-12			6	6	8		20
12-18	1	2	14	3			20
18-24	6	18	2				26
24-30	4	10	2				16
30-36	6	2					8
$n_x$	17	32	24	9	12	6	$n=100$

$X_0 = 42$

8. В таблице дано распределение 100 предприятий по величине основных фондов  $X$  млн руб. и себестоимости продукции  $Y$  млн руб.:

X	98-100	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	$n_y$
Y							
15,5-16,5	2	3	1				6
16,5-17,5	3	6	4	1			14
17,5-18,5		4		14	10		41
18,5-19,5				10	8	6	29
19,5-20,5				2	5	3	10
$n_x$	5	13	23	27	23	9	$n=100$

$X_0 = 103$ .

### 3 задание

1. В таблице дано распределение 200 предприятий по основным фондам  $X$  млн руб. и по готовой продукции  $Y$  млн руб.. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
6	8	18	11	7

2. В таблице дано распределение 200 предприятий по основным фондам  $X$  млн руб. и по готовой продукции  $Y$  млн руб.. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	21-25
6	10	17	12	4	1

3. В таблице дано распределение 200 предприятий по основным фондам  $X$  млн руб. и по готовой продукции  $Y$  млн руб.. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

3-5	5-7	7-9	9-11	11-13
7	10	18	10	5

4. В таблице дано распределение 200 предприятий по основным фондам  $X$  млн руб. и по готовой продукции  $Y$  млн руб.. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

12-22	22-32	32-42	42-52	52-62
14	20	25	13	8

5. В таблицах дано распределение дохода от реализации некоторого товара. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$

7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
5	23	41	20	11

6. В таблице дано распределение дохода от реализации некоторого товара. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32
6	11	25	13	4	1

7. В таблице дано распределение дохода от реализации некоторого товара. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
7	25	38	21	9

8. В таблице дано распределение дохода от реализации некоторого товара. Выдвинуть гипотезу о распределении и проверить ее на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

20-24	24-28	28-32	32-36	36-40
10	21	30	17	12

### Контрольная работа по теории вероятностей ОПК-1

#### 4 семестр

(при выполнении индивидуального задания № задачи в задании соответствует № варианта)

1. Взоходимость семян гороха составляет 70%. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - число взошедших семян из четырех посеянных. Составить функцию распределения и построить ее график. Найти числовые характеристики.

2. Вероятность своевременной оплаты продукции каждым из трех потребителей постоянна и равна для каждого потребителя 0,9. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа своевременно оплативших потребителей. Найти:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

3. Коммутатор учреждения обслуживает 4 абонента. Вероятность того, что в течение 1 мин абонент позвонит на коммутатор 0,2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа позвонивших абонентов из 4 обслуживаемых. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
4. На курсах повышения квалификации бухгалтеров преподаватель предлагает проверить 10 накладных, 3 из которых содержат ошибки. Наугад берется 2 накладных. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа накладных с ошибками среди отобранных. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
5. Некоторое предприятие выпускает 80% изделий высшего сорта. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа изделий высшего сорта из взятых наудачу трех изделий. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
6. Фирма решила продать свои акции на бирже. Известно, что 70% рокеров посоветовали своим клиентам купить эти акции. Наугад было отобрано 4 брокера. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа брокеров, посоветовавших своим клиентам купить данные акции. Составить функцию распределения  $F(x)$ , построить ее график. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .
7. В лотерее из 1000 билетов разыгрываются 1 выигрыш в 10000 руб., 4 выигрыша по 1000 руб., 10 выигрышей по 100 руб. наудачу берется один билет. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - суммы выигрыша. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
8. Вероятность отказа детали за время испытания на надёжность равна 0,2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 3 детали. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить её график. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
9. Ежемесячно 3% компании прекращают свою деятельность по причине низкой конкурентоспособности. Составить закон распределения «прогоревших» компаний среди трех наугад взятых. Найти вероятность того, что хотя бы одна из взятых компаний прекратит свою деятельность в течение месяца. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
10. Станок расфасовывает стиральный порошок в пакеты. Вероятность того, что вес пакета будет иметь отклонение от среднего веса, равна 0,8. Наудачу из партии берут 3 пакета. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа пакетов с отклонениями от среднего веса среди изъятых. Составить функцию распределения  $F(x)$ , построить ее график. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

## 2 задание

Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ .

- Найти: 1) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(1/3; 2/3)$ ;
- 2) функцию плотности распределения вероятностей  $f(x)$ ;
- 3) математическое ожидание случайной величины  $X$ ;
- 4) построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{5}(x-1), & \text{при } 1 < x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6, \end{cases}$$

$$2. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{6}x^2 + \frac{5}{6}x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1, \end{cases}$$

$$3. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq -2, \\ \frac{1}{16}(x+2)^2, \text{ при} & -2 < x \leq 2, \\ 1, \text{ при} & x > 2, \end{cases}$$

$$4. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2, \text{ при} & -1 < x \leq 1, \\ 1, \text{ при} & x > 1, \end{cases}$$

$$5. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq -\frac{1}{2}, \\ (x + \frac{1}{2})^2, \text{ при} & -\frac{1}{2} < x \leq \frac{1}{2}, \\ 1, \text{ при} & x > \frac{1}{2}, \end{cases}$$

$$6. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq 0, \\ \frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x, \text{ при} & 0 < x \leq 1, \\ 1, \text{ при} & x > 1, \end{cases}$$

$$7. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq 0, \\ \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{4}x, \text{ при} & 0 < x \leq 2, \\ 1, \text{ при} & x > 2, \end{cases}$$

$$8. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq -1, \\ \frac{1}{25}(x+1)^2, \text{ при} & -1 < x \leq 4, \\ 1, \text{ при} & x > 4, \end{cases}$$

$$9. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{81}, \text{ при} & 0 < x \leq 9, \\ 1, \text{ при} & x > 9, \end{cases}$$

$$10. \quad F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при} & x \leq 1, \\ \frac{x-1}{2}, \text{ при} & 1 < x \leq 3, \\ 1, \text{ при} & x > 3, \end{cases}$$

### 3 задание

По данным Центрального банка России случайная величина  $X$  - недельная потребность в купюрах достоинства 100 рублей подчиняется закону нормального распределения со средним значением  $a$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma$ .

Требуется:

а) записать функцию плотности вероятности и построить ее график;

б) найти вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значения, принадлежащие интервалу  $(\alpha; \beta)$ ;

в) найти вероятность того, что абсолютная величина  $|X - a|$  окажется меньше  $\varepsilon$ .

1.  $a=1250, \sigma=200, \alpha=1100, \beta=1400, \varepsilon=50$ .
2.  $a=1170, \sigma=210, \alpha=1020, \beta=1660, \varepsilon=48$ .
3.  $a=1220, \sigma=245, \alpha=1030, \beta=1800, \varepsilon=30$ .
4.  $a=1150, \sigma=210, \alpha=1050, \beta=1500, \varepsilon=55$ .
5.  $a=1160, \sigma=240, \alpha=1020, \beta=1420, \varepsilon=60$ .
6.  $a=1170, \sigma=215, \alpha=900, \beta=1450, \varepsilon=34$ .
7.  $a=1120, \sigma=230, \alpha=1010, \beta=1550, \varepsilon=70$ .
8.  $a=1200, \sigma=280, \alpha=1000, \beta=1750, \varepsilon=54$ .
9.  $a=1410, \sigma=280, \alpha=1250, \beta=1650, \varepsilon=75$ .
10.  $a=1210, \sigma=205, \alpha=950, \beta=1300, \varepsilon=45$ .

### Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
<p style="text-align: center;">Кафедра (к902) Высшая математика</p> <p style="text-align: center;">4 семестр, учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет №</p> <p>по дисциплине</p> <p>Высшая математика</p> <p>для направления подготовки / специальности</p> <p>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»</p>	<p>«Утверждаю»</p> <p>Зав. кафедрой</p> <p>Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
<p>1. НСВ <math>X</math> распределена нормально с математическим ожиданием <math>m=20</math>. Вероятность попадания СВ <math>X</math> в интервал <math>(a; b)=(20, 40)</math> равна <math>p=0,3</math>. Чему равна вероятность попадания НСВ <math>X</math> в интервал <math>(c; d)=(0, 20)</math>? (ОПК-1)</p>		
<p>2. Непрерывная случайная величина <math>X</math> задана функцией плотности распределения:</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -\frac{\pi}{2} \\ A \cos x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{если } x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ <p style="text-align: right; margin-right: 10%;"> <math>P\left(0 \leq X &lt; \frac{\pi}{4}\right)</math> </p> <p>Найти значение <math>A</math> и составить функцию распределения вероятностей. Вычислить                  Построить графики <math>f(x), F(x)</math> (ОПК-1)</p>		

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер



<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.