



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 23.09.2024 10:05:41  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07401e5ba2172f739a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
 / Камышова Г.Н.  
« 27 »  20 19 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>МАТЕМАТИКА</b>
Направление подготовки	<b>27.03.02 Управление качеством</b>
Направленность (профиль)	<b>Управление качеством в производственно-технологических системах</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Математика, механика и инженерная графика</b>
Ведущий преподаватель	<b>Кочегарова О.С., доцент</b>

Разработчик(и): доцент, Кочегарова О.С.

  
(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	44

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

В результате изучения дисциплины «Математика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 г. № 92, формируют следующие компетенции:

- «Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности» (ОПК-3).

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Математика»**

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курса)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности и компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-3	<i>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	<p><b>знает:</b> о способах решения стандартных математических задач</p> <p><b>умеет:</b> применять изученные теоретические факты для решения стандартных задач, выбирать методы их решения</p> <p><b>владеет</b> математическими методами для решения стандартных математических задач на основе информационной и библиографической культуры</p>	1	лекции, практические занятия	тестовые задания, типовой расчет, самостоятельная работа, контрольная работа, кейс-задания

Примечание:

Компетенция ОПК-3– также формируется в ходе освоения дисциплин: «Информатика», «Информационное обеспечение систем менеджмента качества и безопасности», «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации предприятия», «Системы качества», «Управление качеством в производственно-технологических системах», «Управление затратами процессов качества в производственно-технологических системах», «Разработка проблемно-ориентированных методов в производственно-технологических системах», «Информатизация проблемно-ориентированных методов в производственно-технологических системах», «Программные средства и методы для построения и функционирования производственно-технологических систем», «Управление качеством

программных систем в производственно-технологических системах», «Самоорганизация в производственно-технологических системах», «Подсистема саморазвития в производственно-технологических системах», а также в ходе прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, преддипломной практики и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	самостоятельная (аудиторная) работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или нескольким темам	комплект заданий по вариантам
2	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
3	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
4	кейс	случай из практики наглядно демонстрирующий какую-либо теорию	комплект кейсовых заданий
5	типовой расчет	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой индивидуальные задания, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.	комплект заданий по вариантам
6	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Элементы линейной алгебры.	ОПК-3	контрольная работа №1, самостоятельная работа №1, типовой расчет №1.
2.	Элементы векторной	ОПК-3	тестирование №1, самостоятельная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	алгебры		№2, типовой расчет №1.
3.	Аналитическая геометрия на плоскости.	ОПК-3	тестирование№1, самостоятельная работа №3, типовой расчет № 1.
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-3	тестирование№2, самостоятельная работа №3, типовой расчет №1.
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-3	типовой расчет №2, самостоятельная работа№4, тестирование№2, кейс задания
6.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК-3	контрольная работа №2, самостоятельная работа №5. кейс задания, типовой расчет №2.
7.	Интегральное исчисление функции.	ОПК-3	типовой расчет №3, контрольная работа №3 самостоятельная работа №6, кейс задания.
8	Дифференциальные уравнения	ОПК-3	типовой расчет ;4, к онтрольная работа №3 самостоятельная работа №8, , кейс задания.
9	Числовые ряды	ОПК-3	типовой расчет №5, контрольная работа №3 самостоятельная работа №7
10.	Теория вероятностей. Случайная величины.	ОПК-3	самостоятельная работа №9, типовой расчет №6.
11.	Математическая статистика	ОПК-3	тестирование№3, самостоятельная работа №10, типовой расчет №7.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Математика» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3 1 курс	<b>знает:</b> о способах решения стандартных математических задач	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в понятиях и методах линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание основных понятий и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично

		льного исчисления, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки			излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b> применять изученные теоретические факты для решения стандартных задач, выбирать методы их решения	не умеет использовать методы и приемы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение применять приемы и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения стандартных математических задач	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять приемы и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для стандартных математических задач	сформированное умение применять понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения стандартных математических задач
	<b>владеет:</b> математическими методами для решения стандартных математических задач на основе информационной и библиографической культуры	обучающийся не владеет навыками применения математических знаний и методов при решении прикладных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных	в целом успешное, но не системное владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении стандартных математических задач	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении стандартных математических задач и интерпретировать получаемые результаты	успешное и системное владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении стандартных математических задач и интерпретировать получаемые результаты

		ных программой дисциплины не выполнено		льного исчисления при решении стандартных математических задач	
--	--	--	--	--	--

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

**3.1 Самостоятельные (аудиторные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным (аудиторным) работам установлена в соответствии с программой оценивания контролируемой дисциплины. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

**Самостоятельная работа №1.  
Тема «Элементы линейной алгебры»**

**Вариант 1**

**Задание 1.** Выполнить действия с матрицами:  $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задание 2.** Вычислить определитель матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задание 3.** Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и, если имеет вычислить ее:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание 4.** Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 4 & -1 & 5 \\ 2 & -6 & -1 \end{pmatrix}$ .

**Задание 5.** Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = -3 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 5x_4 = -6 \\ 6x_1 + 8x_2 + x_3 + 5x_4 = -8 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 7x_4 = -8 \end{cases}$$

**Задание 6.** Найти общее и одно из частных решений системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3 \end{cases}$$

**Задание 7.** Найти общее решение и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$$

**Самостоятельная работа №2.**  
**Тема «Элементы векторной алгебры»**

**Вариант 1**

**Задание 1:** Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , разложенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

**Задание 2:** Перпендикулярны ли векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

**Задание 3:** Компланарны ли векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ ?

**Задание 4:** При каком значении  $\alpha$  векторы  $A\vec{B}$  и  $A\vec{C}$  перпендикулярны?

**Задание 5:** Даны координаты точек  $A, B, C$ . Вычислить:

1)  $\text{pr}_{(A\vec{B}+C\vec{B})}(2A\vec{C} + 3C\vec{B})$ ;

2)  $|A\vec{B} + 4B\vec{C}|$ ;

3)  $\angle((A\vec{B} - C\vec{B}), A\vec{B})$ ;

4) орт вектора  $A\vec{B}$ ;

5)  $((A\vec{B} + 4B\vec{C}), (B\vec{A} - A\vec{C}))$ ;

6)  $[(A\vec{B} + 2B\vec{C}), (C\vec{B} - A\vec{B})]$ ;

7)  $A\vec{B} \cdot B\vec{C} \cdot A\vec{C}$ ;

**Задание 6:** Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Вычислить:

1) объем пирамиды;

2) длину ребра  $AB$ ;

3) площадь грани  $ABC$ ;

1.1  $\vec{a} = \{1; +2; 3\}, \vec{b} = \{-3; 0; -1\}, \vec{c}_1 = 2\vec{a} - 4\vec{b}, \vec{c}_2 = 3\vec{a} + \vec{b}$ .

3.1  $\vec{a} = \{-2; 3; +1\}, \vec{b} = \{1; +1; -3\}, \vec{c} = \{1; -9; 1\}$ .

2.1  $\vec{a} = \{1; 3; -1\}, \vec{b} = \{3; -2; 3\}$ .

4.1  $A(\alpha; -2; 3), B(0; -1; 2), C(3; -4; 5)$ .

5.1  $A(-1; 2; 1), B(-1; 3; -4), C(0; 1; -2)$ .

6.1  $A(1; -1; 1), B(-1; 2; -4), C(2; 0; -6), D(-2; 5; 1)$ .

**Самостоятельная работа №3.**

**Тема «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»**

**Вариант 1.**

**Задание 1:** Найти угловой коэффициент  $k$  прямой, проходящей через точки  $M_1(1,8)$  и  $M_2(-1,4)$ ; записать уравнение прямой в параметрическом виде.



**Задание 2:** Составить уравнения сторон и медиан треугольника с вершинами  $A(3,2)$ ,  $B(5,-2)$ ,  $C(1,0)$ .

**Задание 3** Даны вершины треугольника  $A(-10,-13)$ ,  $B(-2,3)$ ,  $C(2,1)$ . Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины  $B$  на медиану, проведенную из вершины  $C$ .

**Задание 4** Составить уравнение плоскости, которая проходит через ось  $Oy$  и точку  $M(1,4,-3)$ .

**Задание 5** Найти уравнение проекции прямой  $\frac{x-1}{9} = \frac{y+1}{-4} = \frac{z}{-7}$  на плоскость  $2x - y - 3z + 6 = 0$ .

**Задание 6** Точка  $A(1,-3,0)$  - вершина куба, одна из граней которого лежит на плоскости  $3x + 2y - 6z + 17 = 0$ . Вычислить объем куба.

**Задание 7** Установить, что три плоскости  $2x - 4y + 5z - 21 = 0$ ,  $x - 3z + 18 = 0$ ,  $6x + y + z - 30 = 0$  имеют общую точку и вычислить ее координаты.

**Задание 8** Расстояние между директрисами эллипса в 2 раза больше расстояния между его фокусами. Определить эксцентриситет эллипса. Построить эллипс.

**Задание 9** Изобразить линии:

а)  $y = \sqrt{1-x^2}$ , б)  $y = -\frac{3}{4}\sqrt{x^2-16}$ ,  
в)  $x = 3 + \sqrt{-6(y-2)}$ , г)  $\rho = \frac{18}{4-5\cos\varphi}$ .

#### Самостоятельная работа №4.

### Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

#### Вариант 1.

**Задание 1.** Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 - 3x^3 + 7}{4x^2 - 2x + 8}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 2}{2x^3 + 5x}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 - x^2}{3x^2 - 10x + 8}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{2x^2 - 5x + 2}$   
д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$  е)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x}$  ж)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 1}{2n^3 + n^2}$  з)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-3}{n+5} \right)^{3n+2}$

**Задание 2.** Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2 - 4x + 3}.$$

**Задание 3.** Найти производные функций одной переменной:

а)  $y = 3x + \frac{4}{x^3} - 3\sqrt[3]{x^2}$  б)  $y = (x^2 + 2)\operatorname{arctg} x$  в)  $y = \frac{\sin x}{x-3}$  г)  $y = \left( 3x^4 - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} + 2 \right)^4$   
д)  $y = \arcsin 2x + \sqrt{1-4x^2}$  е)  $y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x$

**Задание 4.** Продифференцировать неявно заданную функцию:

$$3x^3 y + 3xy^2 - 3x^2 + y^2 - xy = 0.$$

**Задание 5.** Продифференцировать функцию, заданную параметрически:

$$\begin{cases} x = 2t - \cos t, \\ y = t^2 \sin 2t. \end{cases}$$

**Задание 6.** Вычислить с помощью дифференциала приближённое значение выражения  $\sqrt[n]{a}$  с точностью до 0,001, заменяя приращение функции  $y = \sqrt[n]{x}$  дифференциалом.

$$n=3, \quad a=125,93$$

$$n=3, \quad a=255,16$$

$$n=5, \quad a=242,05$$

$$n=4, \quad a=256,96$$

$$n=3, \quad a=216,99$$

**Задание 7.** Исследовать функцию и построить схематически её график:

$$1) y = x^3 - x^2 - 5x + 10$$

$$2) y = x^3 - 11x^2 + 39x - 45$$

### Самостоятельная работа №5.

#### Тема «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

##### Вариант 1.

**Задание 1** Для функции  $z = xy \ln(x + y)$  найти частные производные по каждой независимой переменной.

**Задание 2** Для функции  $z = \frac{1}{\operatorname{arctg} \frac{x}{y}}$  найти частные производные по каждой независимой переменной.

**Задание 3** Доказать, что для функции  $z = e^x (\cos y + x \sin y)$  выполняется равенство  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ .

**Задание 4** Доказать, что функция  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 - 4xy - 2y^2$  имеет экстремум при  $x = \sqrt{2}$ ;  $y = \sqrt{2}$ . Определить характер экстремума.

**Задание 5** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$  в области  $D$ , ограниченной линиями  $x + y + 1 = 0$ ;  $y = 0$ ;  $x = -3$ .

**Задание 6** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + xy - 2$  в области  $D$ , ограниченной линиями  $y = 4x^2 - 4$ ;  $y = 0$ .

**Задание 7** Найти производную скалярного поля  $u = x + \ln(z^2 + y^2)$  в точке  $M(2; 1; 1)$  в направлении вектора  $\vec{l} = (-2; 1; -1)$ .

**Задание 8** Найти направление наибольшего изменения функции  $u = \ln(1 + x^2 + y^2) - \sqrt{x^2 + z^2}$  в точке  $M(3; 0; -4)$ .

### Самостоятельная работа №6.

#### Тема «Интегральное исчисление функции одной переменной»

## Вариант 1.

**Задание 1:** Вычислить интегралы:

а)  $\int \left( x^2 - 2x + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x}};$

в)  $\int \frac{x^2}{(1+3x^3)^2} dx;$

г)  $\int \frac{x}{1+3x^2} dx;$

д)  $\int \frac{\cos x}{1-2\sin x} dx;$

е)  $\int e^{-x^2} x dx;$

ж)  $\int \sin 2x dx;$

з)  $\int \left( \cos \frac{x}{3} + 1 \right) dx;$

и)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}};$

к)  $\int \frac{3^x}{3^{2x} + 1} dx;$

л)  $\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 4};$

м)  $\int x e^{-2x} dx;$

н)  $\int x^2 \ln x dx;$

о)  $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx;$

п)  $\int \frac{x^4 + 2}{x^3 + 3x} dx;$

р)  $\int \frac{dx}{1+3\cos x};$

с)  $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}} dx;$

т)  $\int \sin x \cos 2x dx;$

у)  $\int \cos^2 x dx;$

ф)  $\int (e^x + 2)^3 dx.$

**Задание 2:** Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а)  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x};$

б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$

**Задание 3:** Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной параболой:  $y = \frac{x^2}{2} - x + 1$  и  $y = -\frac{x^2}{2} + 3x + 6$ ;

б) длину дуги кривой:  $y = \ln x$  от точки с абсциссой  $x_1 = \frac{3}{4}$  до точки  $x_2 = 2,4$ ;

в) объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OY$  фигуры, ограниченной гиперболой  $y = \frac{6}{x}$ , осью  $OY$  и прямыми  $y = 1$  и  $y = 6$ .

### Самостоятельная работа №7.

#### Тема «Числовые ряды»

##### Вариант № 1.

Задание 1. Составить формулу общего члена числового ряда:  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$

Задание 2. Найти 5-й член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n}{4}$ .

Задание 3. Найти частичную сумму  $S_5$  числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+3}$ .

Задание 4. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$4.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-4}{2n+6} \cdot 4.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \cdot 4.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^3-1} \cdot 4.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{2n}}{n!} \cdot 4.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+5}{\cos n}.$$

Задание 5. Исследовать на сходимость знакпеременные ряды:

$$5.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \cdot 5.2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot 0,5^n.$$

Задание 6. Найти радиус, интервал и область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .

**Самостоятельная работа №8.**  
**Тема «Дифференциальные уравнения»**  
Вариант 1

Задание 1.  $y' = 3\sqrt[3]{(y+1)^2} \quad y(2) = 0;$

Задание 2.  $xy' - y = xtg \frac{y}{x};$

Задание 3.  $y' + ytgx = \frac{1}{\cos x} \quad y(0) = 0;$

Задание 4.  $\frac{1}{y'} = \frac{x}{2y} - \frac{1}{2x};$

Задание 5.  $xy'' = y';$

Задание 6.  $y'' = \frac{1}{\sqrt{y}};$

Задание 7. а)  $y'' - 6y' + 13y = 0 \quad y(0) = 1; y'(0) = 2;$

б)  $y'' - 5y' + 6y = 0;$

в)  $y'' - 6y' + 9y = 0;$

Задание 8.  $y'' - 6y' + 13y = f_i(x) \quad f_i(x) = \begin{cases} f_1 = e^{2x}; \\ f_2 = \cos 3x; \\ f_3 = 2x^2 + 1; \\ f_4 = 2f_1 - f_2 - f_3; \end{cases}$

**Самостоятельная работа №9.**  
**Тема «Теория вероятности. Случайная величина»**

**Вариант 1.**

1. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй – с вероятностью 0,7, а третий – с вероятностью 0,75. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.

2. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозит товар, непригодный к пользованию. Найти вероятность того, что

а) хотя бы два судна привезут качественный товар;

б) ни одно судно не привезет качественный товар.

3. В среднем 5% студентов финансово-кредитного факультета сдают экзамен по высшей математике на «отлично». Найти вероятность того, что из 100 наудачу выбранных студентов этого факультета сдадут экзамен по математике на «отлично»:

а) два студента;

б) не менее пяти студентов.

4. Законы распределения случайных величин X и Y заданы таблицами:

X:	$x_i$	0	1
	$p_i$	?	0,4

Y:	$y_i$	-1	2	3
	$p_i$	0,3	?	0,5

Найти:

- вероятности  $P(X = 0)$  и  $P(Y = 2)$ ;
- закон распределения случайной величины  $Z = X - Y$ ;
- дисперсию  $D(Z)$ .

5. Объем продаж в течение месяца – это случайная величина, подчиненная нормальному закону распределения с параметрами  $a = 500$  и  $\sigma = 120$ . Найти вероятность того, что объем товара в данном месяце заключен в границах от 480 до 600.

### Самостоятельная работа №10. Тема «Математическая статистика»

Задание 1. Путем опроса получены данные ( $n=80$ ):

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот;
- составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее  $\bar{x}_B$ ;
- выборочную дисперсию  $D(X)$ ;
- выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ;
- коэффициент вариации  $V$ ;
- интерпретировать полученные результаты.

Исходные данные для задания 1

1 4 1 4 3 3 3 1 0 6	1 2 3 5 1 4 3 3 5 1	5 2 4 3 2 2 3 3 1 3
2 3 1 1 4 3 1 4 3 1	6 4 3 4 2 3 2 3 3 1	4 6 1 4 5 3 4 2 4 5
2 6 4 1 3 3 4 1 3 1	0 1 4 6 4 7 4 1 3 5	

### 3.3 Контрольные работы

Тематика заданий к контрольным работам установлена в соответствии с программой оценивания контролируемой дисциплины. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по шести вариантной системе (приведен один из вариантов).

### Контрольная работа №1 Тема «Элементы линейной алгебры» Вариант 1

**Задание 1** Исследовать на совместность систему линейных уравнений и решить тремя способами:

- по формулам Крамера;
- матричным методом;

$$\begin{cases} 5X + 8Y - Z = 7 \\ X + 2Y + 3Z = 1 \\ 2X - 3Y + 2Z = 9 \end{cases}$$

**Задание 2** Применяя метод исключения неизвестных (метод Гаусса), решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -13 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -8 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 10 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 = 1 \end{cases}$$

### Контрольная работа №2

#### Тема «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

#### Вариант 1

**Задание 1.** Найти и изобразить на плоскости область определения функции двух переменных:

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

**Задание 2.** Найти частные производные первого порядка функций двух переменных:

2.1.  $z = \ln xy$ ; 2.2.  $z = x^2 y^2$ ; 2.3.  $z = x \cos y$ .

**Задание 3.** Найти все частные производные второго порядка функции двух переменных:

$$z = \operatorname{arctg} xy.$$

**Задание 4.** Найти производную функции  $z = \frac{1}{\sqrt{xy}}$  в точке  $M_0(1; 4)$  по направлению вектора

$$\vec{l}(1; -1).$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = x^3 - 2y^2 + xy$  в точке  $M_0(1; -1)$ .

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = x^3 + y^3 - 3xy$  на экстремумы.

### Контрольная работа №3

#### Вариант 1

#### Тема «Интегральное исчисление функции»

**Задание 1.** Вычислить неопределенный интеграл:

1.  $\int \frac{(\sqrt{x} + 2)^2}{\sqrt[4]{x}} dx$ . 2.  $\int \frac{3x+1}{3x-2} dx$ . 3.  $\int (4-3x)e^{-3x} dx$ .

4.  $\int (x^2 + 5x + 6)\cos 2x dx$ . 5.  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$ . 6.  $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 + x} dx$ .

7.  $\int \frac{6x^2 + 13x + 9}{(x+1)(x+2)^2} dx$ . 8.  $\int \frac{4x^2 + 4x + 2}{(x+1)(x^2 + x + 1)} dx$ .

**Задание 2.** Вычислить интеграл  $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$ .

**Задание 3.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ .

**Задание 4.** Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2 - 0,5x^2$ ,  $x + y = 2$ , вокруг оси  $Oy$ .

**Задание 5.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость  $\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$ .

### 3.4. Кейс-задания

Тематика кейс-заданий установлена в соответствии с программой оценивания

контролируемой дисциплины. Данный вид работ выполняется самостоятельно и обсуждение проводится на практических занятиях.

### Учебный кейс по теме «Функция»

Задание 1. Изучите текст учебной литературы по теме «Функция». По ходу чтения текста обозначьте свое понимание данного материала с помощью специальных пометок:

- Знаком «галочка» (✓) отмечается в тексте информация, которая вам уже известна. При этом источник информации и степень достоверности не имеет значения.
- Знаком «плюс» (+) отмечается новое знание, новая информация.
- Знаком «вопрос» (?) отмечается то, что осталось непонятным и требует дополнительных сведений, вызывает желание узнать поподробнее.
- Знаком «восклицательный знак» (!) отмечается то, что вызывает сомнение, что требует обсуждения.

Отразите в таблице результаты изучения текста.

Таблица 4.4

✓	
+	
?	
!	

Задание 2. Составьте терминологический словарь для следующих понятий: функция, явная функция, неявная функция, обратная функция, сложная функция, функция заданная параметрически, график функции, область определения, область значений, четность и нечетность функции, периодичность, промежутки знакопостоянства, монотонность, экстремумы, график функции

Задание 3. Составьте кластерную модель понятия функции.

Задание 4. Разработайте справочник «Функции в схемах», описав характерные особенности основных классов функций (область определения, четность, промежутки монотонности и т.п.).

Задание 5. Разработайте конспект материала, используемой учебной литературы

Задание 6. Напишите небольшое эссе на тему «Функции вокруг нас». В работе приведите примеры использования функций в разных областях. Напишите, как проявляются или используются свойства функций.

### Кейс по теме «Исследование функций»

Известно, что зависимость издержек и дохода от объема производства определяется функциями:  $C(q) = 26q - 9q^2 + q^3$  и  $R(q) = 14q - q^2$ , где  $q$  - объем производства,  $C(q)$  - издержки,  $R(q)$  - доход:

Вопрос 1. Найти зависимость прибыли  $\Pi(q) = R(q) - C(q)$  от объема производства.

Вопрос 2. Построить график функции прибыли производства.

Вопрос 3. Найти объемы производства, при которых:

- прибыль равна нулю;
- прибыль максимальна;
- убытки максимальны;

Вопрос 4. Найти значения максимальных убытков и прибыли.

Этот обучающий кейс легкого уровня сложности можно использовать в качестве оценочного средства во время текущего контроля при формировании навыков исследования функций.

### Кейсы по теме «Исследование функций на экстремум, наибольшее и наименьшее значения функций»

1. Известно, что при данной длине прочность на горизонтальный изгиб балки прямоугольного перпендикулярного сечения пропорциональна произведению ширины балки на

квадрат высоты. Из цилиндрического ствола дерева диаметром  $d$  надо вырезать балку наибольшей прочности (рис. 3).

$$P = \gamma \int_a^b xf(x)dx$$

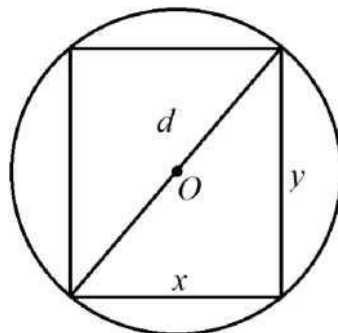


Рис. 3

Вопрос 1. Найти отношение ширины  $x$  к высоте  $y$  поперечного сечения наиболее прочной балки.

Вопрос 2. Определить ширину, высоту и прочность наиболее прочной балки.

2. Известно, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света и прямо пропорциональна синусу угла между лучом и освещенной поверхностью.

Вопрос 1. Записать формулу для расчета освещенности в каждой точке поверхности, обозначив за  $h$  - высоту источника света над освещенной поверхностью.

Вопрос 2. На какой высоте следует поместить источник света над освещенной поверхностью, чтобы освещение на расстоянии  $a$  от основания перпендикуляра, опущенного из источника света на освещенную поверхность, было наибольшим?

#### Кейс по теме «Определенный интеграл»

Из общей теории гидростатики известно, что давление жидкости на погруженную в нее горизонтальную пластинку численно равно весу столба жидкости, опирающегося на эту пластинку, то есть произведению площади этой пластинки на ее расстояние от свободной поверхности жидкости. В жидкость, удельный вес которой равен  $\gamma$ , погружена вертикальная стенка (рис. 1).

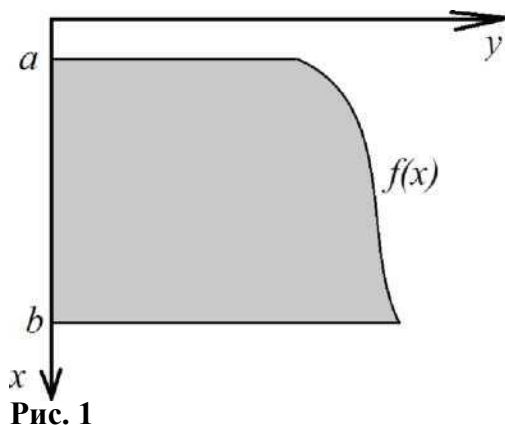


Рис. 1

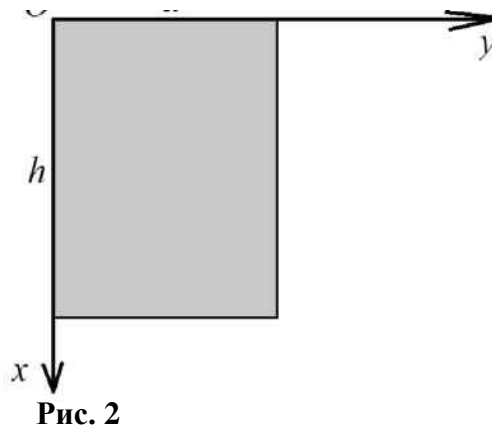


Рис. 2

Вопрос 1. Определить модуль силы гидростатического давления жидкости на эту стенку.

Вопрос 2. Численное значение силы давления жидкости, удельный вес которой равен  $\gamma$ , на



вертикально погруженную в нее стенку (рис. 1) равен  $P = \gamma \int_a^b xf(x)dx$

$\gamma$  - давление – величина векторная.

Прямоугольная пластинка со сторонами  $a$  дм. и  $h$  дм. вертикально погружена в жидкость удельного веса  $\gamma$ . Сторона длиной  $a$  дм. лежит на поверхности жидкости (рис. 2). Определить численное значение силы давления, испытываемого каждой стороной пластинки.

Вопрос 3. При условиях вопроса 2 определить, на какой глубине надо разделить прямоугольник горизонтальной прямой, чтобы давления на каждую из двух частей прямоугольника были равны между собой. [Каплан1967]

Вопросы этого кейса имеют различный уровень сложности и направлены на проверку, как теоретических знаний, так и практических навыков по теме «Определенный интеграл». Ясно, что при работе с этим кейсом вопросы должны предъявляться студентам постепенно. В случае если группа не справится с первой задачей, у нее есть возможность продолжить работу с кейсом, так как во втором вопросе приводится формула, на получение которой направлено первое задание.

### Кейс по теме «Приближенное вычисление определенного интеграла»

Ширина реки 33 метра. Промеры глубины в ее поперечном сечении через каждые 3 метра заданы таблицей:

X	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
h	0,7	1,1	1,3	1,6	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6

Вопрос 1. Сделать чертеж поперечного сечения реки в декартовой системе координат, используя данные промеров. Приблизительно вычислить  $S$  - площадь поперечного сечения реки.

Вопрос 2. Зная среднюю скорость течения реки  $V = 1,6$  м/с, определить секундный расход воды  $Q = v \cdot S$ , где  $S$  - площадь поперечного сечения реки.

В отличие от предыдущего, этот практический кейс сформулирован так, что без ответа на первый вопрос невозможно ответить на второй.

### Кейсы по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка»

В комнате, где температура  $20^{\circ}\text{C}$ , некоторое тело остыло за 20 мин. от  $100^{\circ}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ .  
Задание 1. Найдите закон охлаждения тела; через сколько минут оно остынет до  $30^{\circ}\text{C}$ ? Повышением температуры в комнате пренебречь.

Задание 2. Составить таблицу остывания по времени хлебо-булочных изделий в комнате где температура  $18^{\circ}\text{C}$ , с шагом в  $5^{\circ}$ .

Предложенный научно-исследовательский кейс предполагает высокий уровень теоретической подготовки студентов не только в области математического анализа, но и в области физики.

### Список ситуационных задач:

#### Ситуационная задача 1

Апельсины могут в течение короткого времени без ущерба выдержать отрицательные температуры. Предположим, что апельсин диаметром  $0,1\text{м}$  [ $\rho = 940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $c = 3,8 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ ,  $\kappa = 0, \text{Вт}47 / (\text{м} \cdot \text{град})$ ] имеет начальную температуру  $5^{\circ}\text{C}$ .

Температура воздуха внезапно падает до  $-5^{\circ}\text{C}$ . За какое время температура поверхности апельсина достигнет  $0^{\circ}\text{C}$ , если  $\bar{h}_c = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$

Ответ 1,06 ч

#### Ситуационная задача 2

Найти температуру в центре яйца и количество энергии, необходимое для нагрева яйца, вынутого из холодильника ( $T = 5^{\circ}\text{C}$ ) и опущенного на 3 мин в кипящую воду [ $\bar{h}_c = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$ ]. Считать, что яйцо имеет сферическую форму, его диаметр 3,6 см, а теплофизические свойства следующие: [ $\rho = 1080 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $c = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ ,  $\kappa = 0,75 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{град})$ ]

Ответ  $34^{\circ}\text{C}$ ,  $6 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ .

#### Ситуационная задача 3

В магазине продается мороженное. Его начальная температура  $-10^{\circ}\text{C}$ . Температура окружающего воздуха  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $\bar{h}_c = 25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$ . Размеры упаковки  $10 \times 15 \times 20 \text{ см}$ ; теплофизические свойства мороженого: [ $\rho = 845 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $c = 5 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ ,  $\kappa = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{град})$ ]. За какое время мороженное, вынутое из морозильника магазина, растает (температура плавления мороженого  $\sim 0^{\circ}\text{C}$ ).

Ответ: 5 мин

#### Ситуационная задача 4

Сколько времени нужно жарить кусок мяса, скатанный в виде короткого цилиндра диаметром 15 см и длиной 20 см, чтобы прожарить его середину, предполагая, что говядина прожаривается при  $75^{\circ}\text{C}$ . Теплофизические свойства говядины: [ $\rho = 960 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $c = 5 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ ,  $\kappa = 0,9 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{град})$ ]. Мясо, взятое из холодильника предварительно прогрето  $25^{\circ}\text{C}$ . Духовка предварительно прогрета до  $160^{\circ}\text{C}$ , а коэффициент конвективной теплоотдачи от горячего воздуха к мясу  $\bar{h}_c = 30 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$ . Ответ: 14,9 мин.

#### Ситуационная задача 5

Известно, что стоимость материала  $1 \text{ м}^2$  боковой стенки рыбоводного бассейна в форме цилиндра - 8 у. ед, днища - 27 у. ед.

Найти размеры рыбоводного бассейна при заданной вместимости  $64 \pi \text{ м}^3$ , чтобы его стоимость была минимальной

#### Ситуационная задача 6

Зависимость пластической прочности конфетных жгутов с массовой долей влаги 7 % от продолжительности охлаждения имеет S-образный вид, в связи с чем для аналитического описания процесса охлаждения предложено уравнение

$$P(t) = P_0 + P_{np}^{omn} \left( 1 - e^{-\frac{t}{T}} - \frac{t}{T} e^{-\frac{t}{T}} \right)$$

где  $P(t)$  – пластическая прочность в момент времени  $t$ , кПа;  $P_0$  – пластическая прочность в момент времени  $t = 0$  мин, кПа;  $P_{np}^{omn}$  – относительная условная предельная пластическая прочность при  $t = \infty$  кПа;  $t$  – продолжительность охлаждения, мин;  $T$  – параметр времени структурообразования, мин.

Показать, что абсцисса точки перегиба функции равна параметру  $T$ . И найти значение параметра, если  $P_0 = 20 \text{ кПа}$ ,  $P_{np}^{omn} = 385,10 \text{ кПа}$ .

#### Ситуационная задача 7

Зависимость скорости изменения пластической прочности помадной массы  $dP/dt$  от времени продолжительности охлаждения  $t$  имеет вид:

$$\frac{dP}{dt} = P_{np}^{omn} \frac{t}{T^2} e^{-\frac{t}{T}}$$

где  $P(t)$  – пластическая прочность в момент времени  $t$ , кПа;  $P_0$  – пластическая прочность в момент времени  $t = 0$  мин, кПа;  $P_{np}^{omn}$  – относительная условная предельная пластическая прочность при  $t = \infty$  кПа;  $t$  – продолжительность охлаждения, мин;  $T$  – параметр времени структурообразования, мин.

Найти функцию пластической прочности от времени охлаждения  $t$ .

#### Ситуационная задача 8

Зависимость скорости изменения пластической прочности помадной массы с массовой долей влаги 7%.  $dP/dt$  от времени продолжительности охлаждения  $t$  имеет вид:

$$\frac{dP}{dt} = P_{np}^{omn} \frac{t}{T^2} e^{-\frac{t}{T}}$$

где  $P(t)$  – пластическая прочность в момент времени  $t$ , кПа;  $P_0$  – пластическая прочность в момент времени  $t = 0$  мин, кПа;  $P_{np}^{omn}$  – относительная условная предельная пластическая прочность при  $t = \infty$  кПа;  $t$  – продолжительность охлаждения, мин;  $T$  – параметр времени структурообразования, мин.

Найти среднее значение скорости на промежутке времени  $[0,20]$ , если  $P_0 = 20$  кПа,  $P_{np}^{omn} = 385,10$  кПа.  $T = 1,91$  мин.

#### Ситуационная задача 9

Зависимость скорости изменения пластической прочности помадной массы с массовой долей влаги 9%.  $dP/dt$  от времени продолжительности охлаждения  $t$  имеет вид:

$$\frac{dP}{dt} = P_{np}^{omn} \frac{t}{T^2} e^{-\frac{t}{T}}$$

где  $P(t)$  – пластическая прочность в момент времени  $t$ , кПа;  $P_0$  – пластическая прочность в момент времени  $t = 0$  мин, кПа;  $P_{np}^{omn}$  – относительная условная предельная пластическая прочность при  $t = \infty$  кПа;  $t$  – продолжительность охлаждения, мин;  $T$  – параметр времени структурообразования, мин.

Найти среднее значение скорости на промежутке времени  $[0,20]$ , если  $P_0 = 14$  кПа,  $P_{np}^{omn} = 279,43$  кПа.  $T = 3,66$  мин.

#### Ситуационная задача 10

Зависимость скорости изменения пластической прочности помадной массы с массовой долей влаги 11%.  $dP/dt$  от времени продолжительности охлаждения  $t$  имеет вид:

$$\frac{dP}{dt} = P_{np}^{omn} \frac{t}{T^2} e^{-\frac{t}{T}}$$

где  $P(t)$  – пластическая прочность в момент времени  $t$ , кПа;  $P_0$  – пластическая прочность в момент времени  $t = 0$  мин, кПа;  $P_{np}^{omn}$  – относительная условная предельная

пластическая прочность при  $t = \infty$  кПа;  $t$  – продолжительность охлаждения, мин;  $T$  – параметр времени структурообразования, мин.

Найти среднее значение скорости на промежутке времени  $[0,20]$ , если  $P_0 = 6$  кПа,  $P_{np}^{omn} = 101,08$  кПа.  $T = 4,96$  мин.

#### Ситуационная задача 11

Посетитель зашел в кафе и заказал кофе. Температура в помещении  $18^0$  С. Посетитель считает комфортной температуру кофе  $50^0$  С. Определить время свежеприготовленного кофе до температуры, комфортной для посетителя, если температура приготовления кофе равна  $90^0$  С.

#### Ситуационная задача 12

Пусть  $-N(t)$  количество бактерий в сосуде. Известно, что производная  $N(t)$  - (скорость размножения бактерий) пропорциональна с коэффициентом пропорциональности  $k$ . Определить  $k$ , если в 10 часов в сосуде было 2 000 бактерий, а в 12 часов уже 32 000.

#### Ситуационная задача 13

2. Скорость остывания воды в чайнике пропорциональна разности температуры чайника и кухни. Чайник выключился в 10.20 при температуре воды  $100^0$  С. В 10.30 температура воды в чайнике была  $80^0$  С. Найти время, за которое температура воды в чайнике будет равна  $40^0$  С, если температура на кухне  $20^0$  С

#### Ситуационная задача 14

Скорость остывания нагретого тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. За 10 минут тело охладилось от  $100$  до  $60$  градусов. Температура среды постоянна и равна  $20$  градусам. Когда тело остынет до  $25$  градусов?

#### Ситуационная задача 15

Пусть в начальный момент  $t=0$   $a$  — число зараженных,  $b$  - число незараженных особей,  $x(t)$  — число зараженных особей в момент времени  $t$ , а  $y(t)$  — число незараженных особей к моменту времени  $t$ .

В любой момент времени  $t$  для промежутка  $[0, T]$ , меньшего времени жизни одного поколения, имеет место равенство

$$\frac{dx}{dt} = kx(N - x)$$

При этих условиях нужно найти закон изменения числа незараженных особей с течением времени, т. е. найти  $y=f(t)$ .

#### Ситуационная задача 16

Известно, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света и прямо пропорциональна синусу угла между лучом и освещенной поверхностью.

Вопрос 1. Записать формулу для расчета освещенности в каждой точке поверхности, обозначив за  $h$  - высоту источника света над освещенной поверхностью.

Вопрос 2. На какой высоте следует поместить источник света над освещенной поверхностью, чтобы освещение на расстоянии  $a$  от основания перпендикуляра, опущенного из источника света на освещенную поверхность, было наибольшим?

### Ситуационная задача 17

В городском парке установлены две осветительные установки А и В, расположенные на расстоянии  $d = 120$  метров друг от друга. Устройство этих установок таково, что наилучшая освещенность на поверхности парка достигается в точках, отстоящих в два раза дальше от установки А, чем от установки В. Через все такие точки проложили пешеходную дорожку.

Если ввести систему координат так, чтобы начало координат совпадало с расположением установки А, а ось ОХ была направлена в сторону установки В, то

- уравнение линии, на которой расположены все такие точки, может быть записано в виде
- Пусть  $L$  – длина пешеходной дорожки, которую проложили через все такие точки. Тогда значение выражения равно  $L/\pi$ ...

### Ситуационная задача 18

Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 8 до 18 часов ( $8 < t < 18$ ) с постоянной скоростью уборки снега  $200 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением

$$\frac{dS}{dt} = 48t - 2t^2,$$

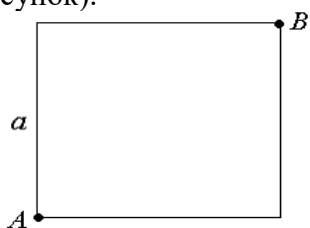
где  $S(t)$  – объем снега (в  $\text{м}^3$ ), выпавшего за время  $t$  (в часах),  $0 < t < 24$ . В момент времени  $t=0$  на улицах города лежит  $500 \text{ м}^3$  снега. Установите соответствие между временем  $t$  и объемом снега, лежащего на улицах города  $V(t)$ .

- Объем снега, лежащего на улицах города в момент времени  $t=3$  часов.
- Объем снега, лежащего на улицах города в момент времени  $t=15$  часов.

698    2250    898    2300

### Ситуационная задача 19

В городском парке, имеющем форму квадрата со стороной  $a$ , установлены две осветительные установки А и В, расположенные в противоположных вершинах этого квадрата (см. рисунок).



Устройство этих установок таково, что наилучшая освещенность на поверхности парка достигается в таких точках  $M$ , для которых выполняется условие  $|MA|^2 = 5 \cdot |MB|^2$ . Через все такие точки проложили пешеходную дорожку. В местах пересечения этой дорожки со сторонами квадрата расположены входы в парк. Пусть сторона квадрата равна  $a = 176$  м. Тогда расстояние от установки В до ближайшего такого входа равно \_\_\_\_\_ м. 88

### Ситуационная задача 20

Известно, что зависимость издержек и дохода от объема производства определяется функциями:  $C(q) = 26q - 9q^2 + q^3$  и  $R(q) = 14q - q^2$ , где  $q$  – объем производства,  $C(q)$  – издержки,  $R(q)$  – доход:

Вопрос 1. Найти зависимость прибыли  $\Pi(q) = R(q) - C(q)$  от объема производства.

Вопрос 2. Построить график функции прибыли производства.

Вопрос 3. Найти объемы производства, при которых:

- а) прибыль равна нулю;
- б) прибыль максимальна;
- в) убытки максимальны;

Вопрос 4. Найти значения максимальных убытков и прибыли.

#### Ситуационная задача 21

В полностью заполненном баке находится 200 литров водного раствора соли с содержанием соли 40 кг. В 9.00 включается устройство, которое подает в бак 20 литров 10-процентного раствора соли в минуту. После мгновенного перемешивания столько же раствора выливается. Найти время, за которое в баке будет 12-процентный раствор соли.

#### Ситуационная задача 22

Известна начальная биомасса популяции  $m_0 = 35\text{кг}$  при  $t = 0$ , скорость прироста биомасс кроликов пропорциональна биомассе популяции с коэффициентом  $\frac{3}{4+6t}$ . Найдите величину биомассы кроликов в момент времени  $T = 2$ .

#### Ситуационная задача 23

(Истощение ресурсов). В настоящее время для обеспечения пищей одного человека необходима площадь 0,1 га. На земном шаре 4000 млн га пахотной земли. Поэтому население его должно быть, если не учитывать в будущем новых источников пищи, ограничено количеством 40000 млн человек.

Когда будет достигнут этот предел насыщения населения, если оно непрерывно растет со скоростью 1,8 % в год? откуда  $t \approx 105$  лет.

#### Ситуационная задача 23

Скорость распада некоторого лекарственного вещества пропорциональна наличному количеству лекарства. Известно, что по истечении 1 ч в организме осталось 31,4 г лекарственного вещества, а по истечении 3 ч – 9,7 г. Определить:

- 1) сколько лекарственного вещества было введено в организм;
- 2) через сколько времени после введения в организме останется 1% первоначального количества.

### 3.5. Типовой расчет

Тематика типового расчета определена в соответствии с программой оценивания контролируемой дисциплины. Типовой расчет составлен по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

#### Типовой расчет №1 Тема «Векторная алгебра»

Задание 1 Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ?

$$1 \vec{a} = \{1; -2; 3\}; \vec{b} = \{3; 0; -1\}; \vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}; \vec{c}_2 = 3\vec{b} - \vec{a};$$

Задание 2. Найти косинус угла между векторами  $\vec{AN}$  и  $\vec{AA}$

$$1. A(1; -2; 3); B(0; -1; 2); C(3; -4; 5)$$

Задание 3. Вычислить объём тетраэдра с вершинами в точках  $A_1, A_2, A_3, A_4$  и его высоту, опущенную из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

Задание 4. Даны две последовательные вершины А и В ромба ABCD и точка пересечения О его диагоналей.

Найти :

- Длину и уравнение стороны CD.
  - Уравнение высоты, проведенной из вершины В на сторону CD.
  - Внутренний угол ромба при вершине А.
  - Площадь ромба:
1. А(-2;2); В(-1;4) О(-1;2)

Задание 5.

Даны четыре точки  $A_1(x_1; y_1; z_1)$ ,  $A_2(x_2; y_2; z_2)$ ,  $A_3(x_3; y_3; z_3)$ ,  $A_4(x_4; y_4; z_4)$ . Составить уравнения:

- плоскости  $A_1A_2A_3$ ;
- прямой  $A_1A_2$ ;
- прямой  $A_1M$ , перпендикулярной к плоскости  $A_1A_2A_3$ ;
- прямой  $A_1N$ , параллельной прямой  $A_1A_2$ ;
- плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{A_1A_2}$ ;
- найти косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ .

1.  $A_1(3;1;4)$ ;  $A_2(-1;6;1)$ ;  $A_3(-1;1;6)$ ;  $A_4(0;4;-1)$

## Типовой расчет №2

### Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Задание 1. Вычислить приращение функции  $f(x) = \frac{1}{x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ , соответствующее приращению аргумента  $\Delta x = 0,02$ .

Задание 2. Найти производные функций:

2.1.  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ . 2.2.  $y = \ln \sqrt{\cos x}$ . 2.3.  $y = e^{-x} \ln x$ . 2.4.  $y = \arccos \frac{1}{x^3}$ .

Задание 3. Продифференцировать неявно заданную функцию  $2xy^2 - x^2y + x^2 + 2 = 0$ .

$y'_x$ :  $4xyy' - x^2y' = 2xy - 2y^2 - 2x$ , откуда  $y' = \frac{2xy - 2y^2 - 2x}{4xy - x^2}$ .

Задание 4. Продифференцировать функцию, заданную параметрически:

$$\begin{cases} x = 2 \cos t^2, \\ y = \sin t - 3t. \end{cases}$$

Задание 5. Вычислить с помощью дифференциала приближённое значение выражения  $\sqrt[5]{31}$ .

Задание 6. Найти вторую производную функции  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .

Задание 7. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = \sin 2x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

Задание 8. Найти производную функции  $y = (\sin x)^{\sin x}$  с помощью логарифмического дифференцирования.

Задание 9. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = \frac{\ln x}{x}$

Задание 10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 4x + 5$  на отрезке  $[0; 3]$ .

**Типовой расчет №3**  
**Тема «Интегральное исчисление функции»**

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1.  $\int \frac{dx}{3x-1}$ . 1.2.  $\int \frac{2xdx}{x+3}$ . 1.3.  $\int \frac{dx}{2-3x^2}$ . 1.4.  $\int \frac{\ln x dx}{x}$ ; 1.5.  $\int \frac{2xdx}{\sqrt{1-2x^2}}$ . 1.6.  $\int \frac{dx}{x^2-2x+4}$ .

1.7.  $\int x \arctg x dx$ . 1.8.  $\int x^4 \cdot \sqrt[4]{1-3x^5} dx$ . 1.9.  $\int \sin^3 x dx$ ; 1.10.  $\int \cos^4 x \sin^3 x dx$ .

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1.  $\int_3^4 \frac{dx}{x^2-2x}$ .

2.2.  $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 3x \cos 2x dx$ .

2.3.  $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$ .

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или доказать, что он расходится:

$\int_0^1 \frac{dx}{1-x^2}$ .

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = \frac{1}{x}$ ,  $y = x$ ,  $x = 2$ .

Задание 5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

$y = \sqrt{1-x^2}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ .

**Типовой расчет №4**  
**Тема «Дифференциальные уравнения»**

Задание 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

1.  $y' = \frac{x}{e^{x+3y}}$ ;

2.  $y' \sin x = y \cdot \ln y$ ;

Задание 2. Найти частное решение дифференциального уравнения при следующих начальных условиях.

1.  $y' - \frac{y}{x} = x^2$ ;

$y(1) = 0$ ;

2.  $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = 2x \cdot \sin x$ ;

$y(\frac{\pi}{2}) = 0$ ;

Задание 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

1.  $3x^2 e^y \cdot dx + (x^3 y^y - 1) \cdot dy = 0$ ;

2.  $(3x^2 + \frac{2}{y} \cdot \cos \frac{2x}{y}) \cdot dx - \frac{2x}{y^2} \cdot \cos \frac{2x}{y^2} \cdot \cos \frac{2x}{y} \cdot dy = 0$

Задание 4. Найти общее решение дифференциального уравнения.

1.  $y''' \cdot x \ln x = y''$

2.  $xy''' + y'' = 1$



Задание 5. Найти общее решение дифференциального уравнения.

1.  $y'' + y' = 2x - 1$ ;

2.  $y'' - 2y' + 5y = 10e^{-x} \cos 2x$ ;

**Типовой расчет №5**  
**Тема «Числовые ряды»**

Задание 1. Исследовать данные ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{2n+1} \right)^{2n^2}$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{1}{n^2}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 3n + 6}}$

Задание 2. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot (n+1)} \cdot (3x-1)^n$$

Задание 3. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в ряд и затем проинтегрировав его почленно:

$$\int_0^1 \cos \sqrt[3]{x} dx$$

Задание 4. Найти три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданному начальному условию:

$$y' + 2y^2 = e^x, \quad y(0) = 0$$

**Типовой расчет №6**  
**Тема «Теория вероятностей»**

Задание 1. А). Сколько перестановок можно получить из букв слова ВАЛЕТ ? Б). Сколько перестановок будет заканчиваться на гласную букву для четных вариантов, на согласную букву – для не четных вариантов?

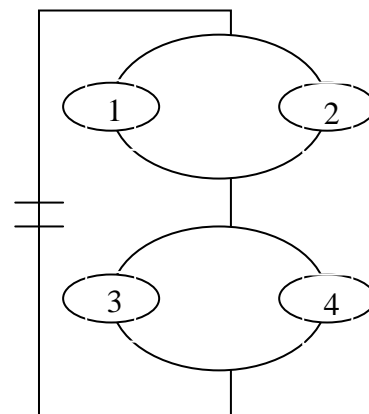
Задание 2. А). Сколько перестановок можно получить из цифр числа 125367266? Б). Сколько перестановок будет начинаться с четной цифры для четных вариантов, с нечетной цифры – для нечетных вариантов?

Задание 3. Из букв слова ПРОГУЛКА составляются пятибуквенные слова.  
А). Сколько таких слов можно получить?  
Б) Сколько таких слов начинается с буквы П?  
В) А если слова содержат не менее 5 букв?

Задание 4. Решить уравнение

$$A_{2n}^2 \div C_{2n}^3 = 3$$

На рисунке приведена схема электрической цепи. События:  $A_k = \{\text{элемент } k \text{ работает}\}$ ;  $C = \{\text{в цепи нет разрыва}\}$ . Выразить события  $C$  и  $\bar{C}$  через события  $A_k$  и  $\bar{A}_k$ .



Задание 5. В ящике содержится 10 деталей, среди которых 3 нестандартные. Определить вероятность того, что в наудачу отобранных 6 деталей окажется а) ровно две нестандартные; б) не более двух нестандартных.

Задание 1. В круг радиуса  $R$  вписан правильный треугольник. Найти вероятность того, что точка, брошенная в круг, попадет в данный треугольник.

Задание 6. Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по 3 классам: класс  $H_1$  (мало рискует), класс  $H_2$  (рискует средне), класс  $H_3$  (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30% принадлежат к классу  $H_1$  — к классу  $H_2$  и 20% — к классу  $H_3$ . Вероятность того, что в течение года водитель класса  $H_1$  попадет хотя бы в одну аварию, равна 0,01, для водителя класса  $H_2$  эта вероятность равна 0,02, а для водителя класса  $H_3$  — 0,08. Водитель А страхует свою машину и в течение года попадает в аварию. Какова вероятность того, что он относится к классу  $H_1$ ?

Задание 7. Транзисторный радиоприемник смонтирован на 9 полупроводниках, для которых вероятность брака равна 0,05. приемник отказывает при наличии не менее двух бракованных полупроводников. Найти вероятность того, что: а) откажут ровно 5 полупроводников; б) приемник будет работать; в) приемник откажет.

Задание 8. Фарфоровый завод отправил на базу 10000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что на базу придут ровно 3 негодных изделия.

Задание 9. Известно, что левши составляют примерно 1%. оценить вероятность того, что среди 500 человек окажется а) четверо левшей; б) левшей не менее 80, но не более 150 человек.

Задание 10. Дан ряд распределения случайной величины  $X$ .

- Найти значение \*;
- изобразить полигон распределения;
- найти и изобразить графически функцию распределения;
- найти вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение в интервале  $[3,5; 7,5)$ ;
- Найти вероятность того, что случайная величина не попадет в интервал  $[3,5; 7,5)$ ;
- найти математическое ожидание случайной величины  $X$ ;
- найти дисперсию случайной величины  $X$ ;

$x_i$	2	4	6	7
$p_i$	0,4	0,3	0,1	*

Задание 11. Даны законы распределения двух случайных величин X и Y:  
Найти закон распределения случайных величин а)  $Z=2X+Y$ ; б)  $U=XY$ .

$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	0,2	0,1	0,3	0,4

$y_i$	-2	0	1	2
$p_i$	0,1	0,2	0,1	0,6

Задание 12. Случайная величина X задана функцией плотности распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 10, \\ a(x-10) & \text{при } 10 < x \leq 11 \\ 0 & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Задание 13. Найдите: 1) функцию распределения F(x) и необходимые константы; 2) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; 3) вероятность попадания случайной величины X в интервал (9,15; 10,4). Постройте графики функций распределения и плотности распределения.

### Типовой расчет №7

#### Тема «Математическая статистика»

Задание: Приведены результаты тестирования студентов по математике (ответы на 50 вопросов программы). Требуется:

1. Построить интервальные статистические ряды распределения частот и относительных частот (частостей) наблюдаемых значений
2. Найти размах вариации и разбить его на 9 интервалов.
3. Построить гистограмму и полигон относительных частот, кумуляту. Указать, графикам каких функции в теории вероятностей они соответствуют.
4. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график
5. Вычислить числовые характеристики ряда распределения: выборочную среднюю, выборочные моду  $M_0^*$  и медиану  $M_s^*$ , выборочную дисперсию  $s^2$ , выборочное среднее квадратичное отклонение  $s$  и выборочный коэффициент вариации  $V_s^*$ . Вычислить выборочные начальные и центральные моменты до четвертого порядка включительно, а также выборочные коэффициент асимметрии  $A_c^*$  и эксцесса  $E_k^*$ .
6. Рассчитать теоретическую нормальную кривую распределения и построить ее на эмпирическом графике.
7. Приняв в качестве нулевой гипотезы  $H_0$ : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение. Проверить гипотезу, пользуясь критерием согласия Пирсона ( $\chi^2$ ) при уровне значимости  $\alpha = 0,025$ .
8. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.

Исходные выборочные данные для типового расчета представлены в приложении 10.

### 3.6. Тестовые задания

По дисциплине «Математика» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Тесты составлены по десяти

вариантной системе.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Примеры тестовых заданий

Тест №1

Тема «Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия».

<p>1. При каком значении <math>x</math></p> $\begin{vmatrix} 3 & 8 & -9 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & x & 2 \end{vmatrix} = 30$	<p>1) <math>x=0</math> 2) <math>x=-1</math> 3) <math>x=4</math> 4) <math>x=-2</math></p>
<p>2. Вычислить</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix} = ?$	<p>1) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 0 \\ 4 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>. 2) <math>\begin{pmatrix} 7 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}</math>. 3) <math>(2 \ 0 \ 6)</math>. 4) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; -3 \\ 3 &amp; 7 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>3. Вычислить ранг матрицы <math>A</math>, если:</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	<p>1) 1. 2) 3. 3) 0. 4) 2.</p>
<p>4. Вычислить <math>B=A^{-1}C</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 17 & -5 \\ 24 & -17 \end{pmatrix}.$	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 5 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>, 2) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 0 \\ 7 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>, 3) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 2 \\ 0 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>, 4) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 14 \\ 17 &amp; 21 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>5. Решить систему и в ответе указать сумму решений:</p> $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 = -6 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$	<p>1)1;2)3;3)-3;4)5;5)-1</p>
<p>6. При каком значении <math>\lambda</math> система совместна:</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 8 \\ 4x_1 - 2x_2 = \lambda \end{cases}$	<p>1) <math>\lambda=0</math>; 2) <math>\lambda=12</math>; 3) <math>\lambda=16</math>; 4) при любом</p>
<p>7. Вычислить периметр треугольника <math>ABC</math>, если: <math>A(7;-3)</math> <math>B(12;9)</math> <math>C(6;1)</math></p>	<p>1) <math>3+\sqrt{6}</math>; 2) <math>23+\sqrt{17}</math>; 3) 24; 4) <math>17-\sqrt{8}</math>.</p>
<p>8. Указать прямоугольные координаты точки <math>M</math> с полярными координатами <math>(2; -\frac{\pi}{3})</math></p>	<p>1) <math>(1; -\sqrt{3})</math>; 2) <math>(0; \frac{\pi}{3})</math>; 3) <math>(4;2)</math>; 4) <math>(1; -\frac{\sqrt{3}}{2})</math>.</p>
<p>9. Указать уравнение прямой проходящей через точку <math>M(1;2)</math> и имеющий угловой коэффициент <math>k=1</math></p>	<p>1) <math>y=x-4</math>; 2) <math>y=x+1</math>; 3) <math>y=4x-2</math>; 4) <math>y=x-2</math>.</p>
<p>10. Указать расположение прямых <math>3x+5y-9=0</math> и <math>10x-6y+4=0</math></p>	<p>1) перпендикулярны; 2) пересекаются; 3) параллельны; 4) совпадают.</p>
<p>11. Написать каноническое уравнение эллипса, если: <math>2c=8</math>, <math>b=3</math></p>	<p>1) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1</math>; 2) <math>\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{9} = 1</math>; 3) <math>\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1</math>; 4) <math>\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{3} = 1</math>.</p>
<p>12. Указать уравнение прямой проходящей через точки: <math>A(1;-2;-1)</math> и <math>B(3;0;4)</math></p>	<p>1) <math>\frac{x-2}{4} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-6}{-1}</math>; 2) <math>\frac{x-4}{2} = \frac{y}{4} = \frac{z+1}{4}</math>;</p>

	3) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{5}$ ; 4) $\frac{x-1}{6} = \frac{z}{7}$ .
--	---

### Тест №2

#### Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти область определения функции и в ответе указать сумму целых значений $x$ : $y = \sqrt{4-x^2}$ .	1) -1; 2) 0; 3) 2; 4) 3.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}$	1) 1; 2) 1/2; 3) 2; 4) 0
3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 1}{x^2 - 4}$	1) 1; 2) 0; 3) 2; 4) $\infty$
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x-1}-1}$	1) 0; 2) 1; 3) -1; 4) 2
5. Найти $y'$ , где $y = \cos^4 2x$	1) $-8\cos^3 2x \cdot \sin 2x$ ; 2) $8\sin^3 2x \cdot \cos 2x$ ; 3) $8\sin^3 2x$ ; 4) $-8\sin^3 2x$ ; 5) $-8\sin^3 2x \cdot \cos 2x$
6. Найти $y'$ , где $y = x^{x^2}$	1) $x^2 \cdot x^{x^2-1}$ ; 2) $2x^3 \cdot x^{x^2-1}$ ; 3) $x^{x^2} \cdot (2x \ln x + 1)$ ; 4) $x^{x^2} \cdot (2 \ln x + x)$ ; 5) $x^{x^2} \cdot (2x \ln x + x)$
7. Найти $y'(2)$ если $y = \sqrt{x^3 + 1}$	1) 4; 2) 0; 3) 2; 4) 5
8. Найти $\frac{dy}{dx}$ , если $y^2 = 8x$	1) $4/y$ ; 2) $8/x$ ; 3) $2y$ ; 4) $2/y$ .
9. Вычислить приближенно: $\sqrt[3]{26}$	1) 3,26; 2) 3; 3) 2,96; 4) 3,96
10. Функция $f(x) = x^2 - 4x + 3$ имеет корни 1 и 3. Указать корень производной $f'(x)$ , о котором говорится в теореме Ролля.	1) 2; 2) 3; 3) 1; 4) 5
11. Найти значение функции $y = x^2 \cdot e^{2x}$ в точке максимума	1) 0; 2) $\frac{1}{e^2}$ ; 3) $e^2$ ; 4) $\frac{1}{e}$ ; 5) $e$
12. Вычислить $\frac{2+3i}{7-4i}$	1) $i+1$ ; 2) $\frac{2}{7} - \frac{3}{4}i$ ; 3) $\frac{2}{65} + \frac{29}{65}i$ ; 4) $6i$ ; 5) $\frac{7}{65} - \frac{4}{65}i$

### Тест №3

#### Тема «Теория вероятности»

1. В спортивной команде 20 спортсменов, из них 12 юношей и 8 девушек. Случайно отбирают одного человека. Какова вероятность того, что это девушка?	1. 3/5; 2. 1/8; 3. 2/5; 4. 1
2. В коробке семь шаров: 3 красных, 4 синих. На удачу вынимаю два. Найти вероятность, что оба шара красных	1) $\frac{4}{7}$ ; 2) $\frac{3}{7}$ ; 3) $\frac{2}{7}$ ; 4) $\frac{1}{7}$ ; 5) 1
3. Три стрелка, независимо друг от друга делают по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого, второго и третьего стрелка соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Определить вероятность того, что попадет только один стрелок	1) 0,2; 2) 0,188; 3) 0,082; 4) 0,152; 5) 0,133
4. В магазин вошли пять покупателей. Найдите вероятность того, что три из них совершат покупки,	1) 0,1323; 2) 0,25; 3) 0,73; 4) 0,81; 5) 1,01

если вероятность совершить покупку для каждого покупателя равна 0,3									
5.Вероятность выпуска бракованной обуви фабрикой равна 0,2. Найти вероятность того, что из 20 изделий 5 будет бракованных.	1)0,52; 2)0,19; 3)0,44; 4)0,33.								
6. .Найти $M(X)$ дискретной случайной величины $X$ , заданной законом распределения	1)12; 2)18; 3)24; 4)30.								
<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>?</td> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </table>	X	10	25	35	p	?	0,6	0,2	
X	10	25	35						
p	?	0,6	0,2						
7.Указать дисперсию дискретной случайной величины $X$ , если она имеет два равновероятных возможных значения $X_1=3$ и $X_2=4$ .	1)0,25; 2)0,5; 3)0,6; 4)1.								
8.Вероятность появления события в каждом испытании равна 0,3. Найти среднее квадратическое дискретной случайной величины $X$ – числа появлений события $A$ в 100 независимых испытаниях.	1)2,21; 2)4,58; 3)9,38; 4)10,54.								
9. Случайная величина $X$ задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ x/2, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$ Найти вероятность того, что в результате испытания величина $X$ примет значение из интервала(0;2).	1)0,5; 2)0,9; 3)1; 4)2.								
10.Случайная величина $X$ задана плотностью распределения $f(x)=1/2x$ в интервале (0;2) вне этого интервала $f(x)=0$ . Найти математическое ожидание величины $X$ .	1)1/3; 2)1/2; 3)3/2; 4)4/3.								
11.Непрерывная случайная величина $X$ распределена нормально, с плотностью $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}$ . Указать сумму значений математического ожидания и среднего квадратического отклонения	1)3; 2)5; 3)9; 4)12.								
12.Случайная величина $X$ распределена по нормальному закону, причём $M(X)=10$ , $D(x)=4$ . Указать $P(12 < X < 14)$	1)0,564; 2)0,136; 3)0,687; 4)0,989								

#### Тест 4

##### Тема «Математическая статистика».

I. Даны значения нормально распределенной случайной величины  $X$ :

Варианты ( $x_i$ )	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
Число вариант ( $n_i$ )	2	10	16	25	27	16	4

Задание:

1. Указать оценку математического ожидания $\bar{x}_6$	1)3,456; 2)3,329; 3)3,233; 4)3,512
2. Указать несмещенную оценку дисперсии $S^2$	1)0,0202; 2)0,0213; 3)0,1212; 4)0,0245
3. Указать доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания ( $m$ ) генеральной совокупности с заданной надежностью $\gamma = 0,99$	1)3,289 < $m$ < 4,253; 2)2,93 < $m$ < 3,29; 3)3,57 < $m$ < 3,97; 4)3,29 < $m$ < 3,37

II. Даны результаты измерений величин  $X$  и  $Y$ :

$x_i$	264	240	277	279	253	275	248	243	264	267
$y_i$	6,8	7,0	6,3	6,2	6,8	6,3	7,0	7,0	6,8	6,5

Задание:

4. Указать среднее значение $\bar{x}$ и $\bar{y}$ :	1) 259; 7,21; 2) 261; 6,67; 3) 263; 6,52; 4) 201; 5,67
5. Указать корреляционный момент $C_{xy}$ :	1) 3,5; 2) -4,8; 3) -3,8; 4) 3,85
6. Указать коэффициент корреляции $r_e$ :	1) 0,966; 2) -0,976; 3) 1,956; 4) -0,936
7. Указать уравнение линейной регрессии $y$ на $x$ :	1) $y = -0,021x + 12,096$ ; 2) $y = 0,23x + 13,4$ ; 3) $y = -0,21x + 14,96$ ; 4) $X$ и $Y$ – некоррелированы

8. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами $n_i$ и теоретическими частотами $n'_i$ , которые вычислены исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности $X$ :	1) Случайно; $\chi^2_{набл} = 2,47$ ; 2) Случайно; $\chi^2_{набл} = 6,2$ ; 3) Значимо; $\chi^2_{набл} = 3,2$												
<table border="1"> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>n'_i</math></td> <td>6</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> </table>	$n_i$	5	10	20	8	7	$n'_i$	6	14	18	7	5	
$n_i$	5	10	20	8	7								
$n'_i$	6	14	18	7	5								
9. Проверяется гипотеза о равенстве дисперсии двух нормальных генеральных совокупностей. Известны исправленные выборочные дисперсии: 7,5 и 15. Наблюдаемое значение критерия Фишера-Снедекора равно:	1) 3; 2) 2; 3) 2,5; 4) 7,5												

### Вариант теста к зачету по дисциплине «Математика»

1. Выполнить действия: $A^2 - 2A$ , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$	1) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 15 & 8 \end{pmatrix}$ ; 2) $\begin{pmatrix} -7 & 6 \\ -9 & 2 \end{pmatrix}$ ; 3) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ ; 4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ ; 5) $\begin{pmatrix} -7 & 6 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
2. Вычислить площадь $\Delta ABC$ : $A(1,0,-1)$ , $B(2,3,1)$ , $C(-1,2,0)$ .	1) $\frac{1}{2}\sqrt{14}$ ; 2) $\frac{1}{2}\sqrt{26}$ ; 3) $\frac{1}{2}\sqrt{90}$ ; 4) $\frac{1}{2}\sqrt{78}$ ; 5) $\frac{1}{2}\sqrt{96}$
3. Найти уравнение стороны $BC$ : $B(1,-2)$ , $C(-4,10)$	1) $5x - 12y + 2 = 0$ ; 2) $5x + 12y - 2 = 0$ ; 3) $12x + 5y - 2 = 0$ ; 4) $12x - 5y + 2 = 0$ 5) $-12x + 5y + 2 = 0$
4. Найти $y'$ , где $y = \cos^4 2x$	1) $-8\cos^3 2x \cdot \sin 2x$ ; 2) $8\sin^3 2x \cdot \cos 2x$ ; 3) $8\sin^3 2x$ ; 4) $-8\sin^3 2x$ ; 5) $-8\sin^3 2x \cdot \cos 2x$
5. Найти $y'$ , где $y = x^{x^2}$	1) $x^2 \cdot x^{x^2-1}$ ; 2) $2x^3 \cdot x^{x^2-1}$ ; 3) $x^{x^2} \cdot (2x \ln x + 1)$ ; 4) $x^{x^2} \cdot (2 \ln x + x)$ ; 5) $x^{x^2} \cdot (2x \ln x + x)$
6. Найти значение функции $y = x^2 \cdot e^{2x}$ в точке максимума	1) 0; 2) $\frac{1}{e^2}$ ; 3) $e^2$ ; 4) $\frac{1}{e}$ ; 5) $e$
7. Найти производную функции $z = 2x^2 + 3xy + y^2$ в точке $A(2,1)$ в направлении вектора $\vec{a} = (3,-4)$	1) 0,1; 2) 0,2; 3) 0,3; 4) 0,4; 5) 0,5
8. Вычислить $\frac{2+3i}{7-4i}$	1) $i+1$ ; 2) $\frac{2}{7} - \frac{3}{4}i$ ; 3) $\frac{2}{65} + \frac{29}{65}i$ ; 4) $6i$ ; 5) $\frac{7}{65} - \frac{4}{65}i$

### 3.8. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Математика» и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете 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.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством промежуточная аттестация на первом курсе проходит в виде экзамена.

Промежуточная аттестация служит оценкой работы студента в течение 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.

Экзаменационный билет помимо теоретических вопросов включает карточку с практическими заданиями по основным темам дисциплины.

Контрольные вопросы и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

### **Тематика вопросов, выносимых на экзамен**

1. Матрицы, линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц. Свойства произведения матриц.
2. Определители первого, второго и третьего порядков, минор, ранг матрицы и их свойства.
3. Обратная матрица. Теоремы существования и единственности обратной матрицы.
4. Элементарные преобразования матриц. Вычисление обратной матрицы методом элементарных преобразований.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений.
6. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли.
7. Решение систем методом обратной матрицы и методом Гаусса.
8. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
9. Проекция вектора на ось и ее свойства.
10. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и на пространстве.
11. Разложение вектора по базису и его свойства. Координаты вектора.
12. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов.
13. Векторное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме и геометрический смысл. Условие коллинеарности векторов.
14. Смешанное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме и геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.
15. Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой.
16. Различные виды задания прямой линии на плоскости.
17. Угол между прямыми линиями на плоскости, Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
18. Эллипс. Геометрическое определение. Каноническое уравнение. Геометрические формы.
19. Гипербола. Геометрическое определение. Каноническое уравнение. Геометрические формы.



20. Парабола. Геометрическое определение. Каноническое уравнение. Геометрические формы.
21. Присоединенная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной.
21. Решение систем методом обратной матрицы и методом Крамера.
22. Однородные системы линейных алгебраических уравнений и их исследование.
23. Метод координат. Декартова система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
24. Полярная система координат. Зависимость между декартовыми и полярными координатами.
25. Формулы преобразования декартовых координат.
26. Линии второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка и его исследование.
27. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости проходящей через данную точку с данным нормальным вектором.
28. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности. Угол между плоскостями.
29. Прямая линия в пространстве. Общее и каноническое уравнения прямой линии в пространстве.
30. Взаимное расположение прямых линий в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямыми.
- Понятие множества. Множество действительных и комплексных чисел.
31. Числовые последовательности. Предел последовательности.
32. Понятие функции. Способы задания. Классификация функций.
33. Определения предела функции в точке. Свойства пределов.
34. Первый и второй замечательные пределы.
35. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение. Эквивалентные функции.
36. Понятие непрерывности функции в точке.
37. Односторонние пределы функции. Точки разрыва функции и их классификация.
38. Основные теоремы о непрерывных функциях.
39. Определение производной функции и ее геометрический смысл.
40. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного функций.
41. Производная обратной функции,
42. Таблица производных элементарных функций.
43. Правило дифференцирования сложной функции,
44. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
45. Производные высших порядков функции одной переменной.
46. Дифференциал функции одной переменной и его геометрический смысл.
47. Свойства дифференциалов функции одной переменной. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов.
48. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
49. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
50. Теорема Коши.
51. Формулы Тейлора и Маклорена.
52. Правило Лопиталя.
53. Достаточные признаки возрастания (убывания) функций.
54. Необходимые и достаточные признаки существования экстремума функции одной переменной.
55. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
56. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
57. Комплексные числа и операции над ними.
58. Понятие функции нескольких переменных. Геометрическое изображение.
59. Линии и поверхности уровня функции нескольких переменных.

60. Частные производные.
61. Понятие дифференцируемости функции 2-х переменных.
62. Необходимое условие дифференцируемости функции 2-х переменных.
63. Достаточное условие дифференцируемости 2-х переменных.
64. Понятие дифференциала функции 2-переменных и его применение в приближенных вычислениях.
65. Частные производные высших порядков для функции 2-х переменных.
66. Экстремум функции двух переменных.
67. Нахождение наибольшего и наименьшего значения в замкнутой области.
68. Метод наименьших квадратов.
69. Производная по направлению.
70. Понятие градиента функции.
71. Первообразная и неопределенный интеграл.
72. Свойства неопределенного интеграла.
73. Таблица основных интегралов.
74. Основные методы интегрирования.
75. Интегрирование элементарных дробей.
76. Понятие определенного интеграла и его геометрический смысл.
77. Суммы Дарбу. Необходимое и достаточное условия интегрируемости функции.
78. Основные свойства определенного интеграла.
79. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
80. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
81. Несобственные интегралы 1-го рода.
82. Несобственные интегралы 2-го рода.
83. Простейшие приложения определенного интеграла.
84. Интегрирование элементарных дробей.
85. Разложение рациональных дробей на элементарные. Метод неопределенных коэффициентов.
86. Интегрирование рациональных функций.
87. Несобственные интегралы 1-го рода.
88. Несобственные интегралы 2-го рода.
89. Простейшие приложения определенного интеграла
90. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями.
91. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
92. Теорема сложения вероятностей.
93. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
94. Формула полной вероятности.
95. Формула Бейеса.
96. Вероятность событий в схеме Бернулли.
97. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
98. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
99. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
100. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
101. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины.
102. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
103. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.

104. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
105. Нормальное распределение и его числовые характеристики
106. Генеральная и выборочная совокупности.
107. Выборка: виды, способы образования. Основная задача выборочного метода
108. Числовые характеристики статистического распределения.
109. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
110. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
111. Доверительные интервалы.
112. Статистическая гипотеза.
113. Общие принципы проверки гипотез.
114. Понятие об ошибках первого и второго рода, уровень значимости.
115. Проверка гипотез по критерию Пирсона.
116. Генеральная совокупность. Выборка из генеральной совокупности.
117. Вариационный и статистический ряд.
118. Группированный статистический ряд.
119. Полигон частот.
120. Выборочная функция распределения.
121. Гистограмма.
122. Статистический ряд распределения случайной величины.
123. Числовые характеристики статистического распределения.
124. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
125. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
126. Доверительные интервалы.
127. Статистическая гипотеза.
128. Общие принципы проверки гипотез.
129. Критерий Пирсона  $\chi^2$  и схема его применения.
130. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
131. Основные задачи теории корреляции.
132. Линейная регрессия. Уравнения регрессии.
133. Коэффициент корреляции: оценка тесноты и вида связи между признаками X и Y.

### Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Математика, механика и инженерная графика»

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине «Математика»

1. Основные методы интегрирования.
2. Дифф. уравнения 1-го порядка. Постановка задач. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
3. Задача. (Истощение ресурсов). В настоящее время для обеспечения пищей одного человека необходима площадь 0,1 га. На земном шаре 4000 млн га пахотной земли. Поэтому население его должно быть, если не учитывать в будущем новых источников пищи, ограничено

количеством 40000 млн человек. Когда будет достигнут этот предел насыщения населения, если оно непрерывно растет со скоростью 1,8 % в год?

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

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

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Математика» осуществляется через проведение текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

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

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

Таблица 6

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

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

\* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** математические методы сбора, обработки, анализа информации по теме научного исследования;

**умения:** работать с научной литературой, анализировать математическими методами полученную информацию, выделять основные положения, формировать первичные гипотезы по теме научного исследования;

**владение навыками:** использования математических методов для сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме научного исследования.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий и методов математического анализа, теории вероятности, математической статистики; практики применения
----------------	---

	<p>материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение применять изученные понятия и методы математического анализа, теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач;</li> <li>– успешное и системное владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач и интерпретировать получаемые результаты.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>– в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять изученные понятия и методы математического анализа, теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач;</li> <li>– в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>– в целом успешное, но не системное умение применять изученные понятия и методы интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач</li> <li>– в целом успешное, но не системное владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в математическом анализе, теории вероятности, математической статистики, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>– не умеет использовать методы и приемы интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>– обучающийся не владеет навыками применения математических</li> </ul>

	знаний и методов при решении прикладных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено
--	---

#### 4.2.2. Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического материала по изученной теме или разделу;

**умения:** применять теоретический материал для решения учебных задач;

**владение навыками:** применения математических методов для решения прикладных задач.

#### Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – полностью выполненную работу; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – полностью выполненную работу, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – работу, где допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения кейс-заданий

При выполнении кейс-заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического материала и его связь с практикой

**умения:** применять теоретический материал на практике

**владение навыками:** анализа конкретной практической (учебной) задачи

#### Критерии оценки выполнения кейс-заданий

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – исчерпывающе, логически аргументированное изложение
----------------	---

	материала по теме кейс-задания; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы по теме доклада, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>– логичность и доказательность изложения материала по теме кейс-задания, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки, делает обоснованные выводы.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхностное раскрытие материал по теме кейс-задания, у него имеются базовые знания математической терминологии по обсуждаемому вопросу, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыл материал по теме кейс-задания или не решено полностью</li> </ul>

#### 4.2.4. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** учебного материала, основной и дополнительной литературы;

**умения:** выполнять учебные задания по изученной теме;

**владение навыками:** применения математических методов для решения учебных задач по изученной теме.

#### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>– всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок. Работа сдана своевременно.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>– полное знание материала, успешно выполняющий предусмотренные в типовом расчете задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. Работа сдана своевременно.</li> </ul>



<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – знания основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. Работа сдана своевременно.
	–

#### 4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:  
**знания:** основных математических понятий и методов изучаемой темы или раздела.

#### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – правильность ответов не менее чем 85 % тестовых заданий;
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – правильность ответов не менее чем 70 % тестовых заданий;
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – правильность ответов не менее 51 % тестовых заданий;
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – правильность ответов менее чем на 50 % тестовых заданий.

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.

