

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 02.10.2024 16:17:14  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f03fe1ba2172f7b001

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

К / Камышова Г.Н./

«27» августа 20 19 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина	<b>ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА</b>
Специальность	<b>20.05.01 Пожарная безопасность</b>
Квалификация выпускника	<b>Специалист</b>
Нормативный срок обучения	<b>5 лет</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Математика, механика и инженерная графика</b>
Ведущий преподаватель	<b>доцент Чумакова С.В.</b>

**Разработчик (и): доцент Чумакова С.В.**

(подпись)

**Саратов 2019**

<b>№</b>	<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
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	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	13

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

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2015.г. № 851, формируют следующие компетенции:

- «способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу» (ОК-1).

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Высшая математика»

Таблица 1

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОК-1	<i>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</i>	<b>знает:</b> <i>основы математического анализа, основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики</i>	1, 2	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Входной контроль, промежуточная аттестация, контрольные работы
		<b>умеет:</b> <i>решать задачи по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>			
		<b>владеет:</b> <i>навыками решения задач по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>			

Компетенция **ОК-1** также формируется в ходе освоения **дисциплин**: физика, химия, гидравлика, начертательная геометрия и инженерная графика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

### Перечень оценочных средств\*

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	контрольных работы по вариантам
4	Устный отчет	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

### Программа оценивания контролируемой дисциплины «Высшая математика»

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Комплексные числа	ОПК-1	контрольная работа
2.	Предел и производная функции одной переменной	ОПК-1	контрольная работа
3.	Приложения производной	ОПК-1	контрольная работа
4.	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения	ОПК-1	контрольная работа
5.	Дифференциальные уравнения	ОК-2	контрольная работа
6.	Теория вероятностей	ОПК-2	контрольная работа
7.	Случайные величины	ОПК-2	контрольная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
8.	Математическая статистика	ОПК-2	контрольная работа

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

Таблица 4

Код компетенции и, 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
ОК-1, 1 семестр	<i>знает основы математического анализа, основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики</i>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в понятиях и методах линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении 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 излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<i>умеет: решать задачи по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>	не умеет использовать методы и приемы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями 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 учебных задач	в целом успешное, но содержащие пробелы, умение применять приемы и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения учебных задач	сформированное умение применять понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения учебных задач

	<b>владеет навыками:</b> <i>навыками решения задач по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>	обучающийся не владеет навыками применения математических знаний и методов при решении прикладных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении прикладных задач	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении прикладных задач	успешное и системное владение навыками применения математических знаний и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления при решении прикладных задач и интерпретировать получаемые результаты
ОК-1, 2 семестр	<b>знает:</b> <i>основы математического анализа, основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики</i>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в понятиях и методах теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знание только основного материала теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материал теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов $a$ , не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание основных понятий и методов теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b> <i>решать задачи по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>	не умеет использовать методы и приемы теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство	в целом успешное, но не системное умение применять приемы и методы теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов для решения учебных задач	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять приемы и методы теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов для решения учебных	сформированное умение применять понятия и методы теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов для решения учебных задач

		заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено		задач	
	<b>владеет навыками:</b> <i>навыками решения задач по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистике</i>	обучающийся не владеет навыками применения математических знаний и методов теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов при решении прикладных задач, плохо ориентируется в понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки допускает существенные затруднения выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками применения математических знаний и методов теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов при решении прикладных задач, демонстрирует знания только основного материала теории вероятностей и математической статистики, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математических знаний и методов теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов при решении прикладных задач, обучающийся демонстрирует знание материала теории вероятностей и математической статистики, не допускает существенных неточностей	успешное и системное владение навыками применения математических знаний и методов теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; теории кратных и криволинейных интегралов; теории числовых и функциональных рядов при решении прикладных задач и интерпретировать получаемые результаты, обучающийся демонстрирует знание основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

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

#### 3.2 Контрольные работы

Тематика заданий к контрольным и самостоятельным работам установлена в соответствии с таблицей 3. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

**Контрольная работа № 1**  
**Комплексные числа**

1. Даны комплексные числа  $z = 5 + 2i$ ,  $w = 2 - 5i$ . Найти их сумму, разность, произведение и частное.
2. Найти  $z = \frac{\sqrt{3} - i}{-1 + i}$ .
3. Дано комплексное число  $z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$ . Записать данное число в алгебраической форме.
4. Записать в тригонометрической форме комплексные числа  $z = 2i$ ,  $z = -4$ ,  $z = 1 + i$ .
5. Дано комплексное число  $z = 3 + \sqrt{3}i$ . Найти  $z^{20}$ .
6. Решить уравнение  $z^2 - 6z + 34 = 0$ .
7. Найти корни уравнения  $z^3 + a = 0$ , где  $a = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ .

**Контрольная работа № 2**  
**Предел и производная функции одной переменной**

1. Вычислить пределы

1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 2x - 10}{7x - x^2 - 10}$ , а)  $x_0 = 1$ ; б)  $x_0 = 2$ ; в)  $x_0 = \infty$ .

2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 2x}$

3)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+1}{n-1} \right)^n$

4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}$

5)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{x-1}$

6)  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}$

2. Найти производные первого и второго порядков, пользуясь правилами и формулами дифференцирования.



$$1) y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^2+x+1}};$$

$$2) y = \ln \sin(2x+7);$$

$$3) y = (e^{\cos x} + 3)^2;$$

$$4) y = \cos \ln 7x.$$

3. Найти производные первого и второго порядков от функций, заданных неявно, и параметрически.

$$1) x \cdot e^y + 1 - y = 0;$$

$$2) x = 2 \cos t - 3t; y = 2 \sin t - 5t.$$

4. Найти производную функции  $Y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \cdot \sin x}$ .

5. Найти производную n-го порядка:  $Y = xe^{8x}$ .

### Контрольная работа № 3 Приложения производной

1. Задана функция  $y=f(x)$ . Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1 \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$$

2. Заданы функция  $y=f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти её пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$$f(x) = 13^{\frac{1}{5+x}}; \quad x_1 = -5; \quad x_2 = -3$$

3. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья.

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8-2x^2}{x^2+4x-12}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{\sin^2 \frac{x}{2}}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2-2x+3}{x+4}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2+x}{\ln(1-2x)}.$$

4. Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 - 3x^2 - 9x$ .

5. Исследовать функции методами дифференциального исчисления, начертить их графики.

$$1) y = \frac{1}{4}(x^3 + 9x^2 + 15x - 9)$$

$$2) y = \frac{x^2 + 20}{x - 4}.$$

6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$  на отрезке  $[-1, 3]$ .

7. Окно имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр окна равен  $a$ . При каких размерах сторон прямоугольника окно будет пропускать наибольшее количество света?

### Контрольная работа № 4

#### Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения

1. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{x^2}{2x^3 + 3} dx; 2) \int \frac{5x + 8}{x^2 + 2x + 5} dx; 3) \int (2x + 1) \sin 3x dx; 4) \int \frac{x + 20}{x^3 - 8} dx;$$

$$5) \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; 6) \int \arctg \sqrt{x} dx; 7) \int \frac{1}{x^3 + 8} dx; 8) \int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x + 1}}.$$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_0^1 x e^{-x} dx; 2) \int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx; 3) \int_2^3 \frac{1 + \sqrt{x}}{x + 1} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 2x^2 - x - 2$ ;  $y = -x^2 + x - 1$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в полярных координатах.  $r = 8(1 - \cos \varphi)$ ,  $\varphi = 0$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ .

5. Найти длину дуги кривой  $y = 1 + \sin x$ ;  $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .

6. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, расположенной в первом квадранте и ограниченной параболой  $y = x^2$ , прямой  $y = -x + 2$  и осью  $Ox$ .

7. Вычислите объем конуса высотой  $H$  и радиусом основания  $R$ .

8. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость 1)

$$1) \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 13}; 2) \int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$$

### Контрольная работа № 5 Дифференциальные уравнения

1. Решить дифференциальное уравнение:

- 1)  $x \cdot y' + y = 0$ ; 2)  $(2x+1)y' = 4x + 2y$ ; 3)  $(x + xy^2)dx + (y + x^2y)dy = 0$ ; 4)  $xy' = \frac{y}{\ln x}$ ;  
5)  $2xy' - y = 3x^2, x \neq 0$ ; 6)  $y' + y = \cos x$ ; 7)  $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$ ; 8)  $(1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$ ;  
9)  $2ydx + (y^2 - 6x)dy = 0$ ; 10)  $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 2$ .

2. Найдите частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

- 1)  $y'' + 9y = 0, y(\pi) = 0, y'(\pi) = 1$   
2)  $y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = 2, y'(0) = -2$   
3)  $y'' + 9y' = 0, y(0) = 1, y'(0) = -3$   
4)  $y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$   
5)  $y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5, y'(0) = 0$   
6)  $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = -1, y'(0) = 0$   
7)  $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 2, y'(0) = -1$   
8)  $y'' + 2y' + 10y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$   
9)  $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$   
10)  $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 1$

3. Решить дифференциальное уравнение:

- 1)  $y'' = x^2 - 2x$ ; 2)  $y'' + \sin 2x = \sqrt{x}$ ; 3)  $y'' + \frac{y'}{x+1} = 9(x+1)$ ; 4)  $y'' - 2y' \operatorname{ctg} x = \sin^3 x$ ; 5)  
 $(y-1)y'' = 2(y')^2$ ; 6)  $y'' + 50 \sin y \cos^3 y = 0$

### **Контрольная работа № 6** **Теория вероятностей**

1. На кафедре 9 преподавателей. Сколькими способами можно составить расписание консультаций на 9 дней, если каждый преподаватель дает ровно одну консультацию?

2. 9 членов профсоюзного комитета должны избрать из своего состава председателя, секретаря, казначея. Сколькими способами это можно сделать?

3. Во скольких случаях дни рождения 12 человек приходятся на разные месяцы года?

4. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде четырех человек при условии, что все они поедут в разных вагонах?

5. В забеге участвуют 5 спортсменов. Сколькими способами могут распределиться два первых места?

6. 25 студентов, встретившись перед занятиями, обменялись рукопожатиями. Сколько было сделано всего рукопожатий?
7. Студенты изучают 9 предметов. В первый день занятий должно быть три пары. Сколькими способами можно составить расписание на этот день, чтобы было три различных предмета?
8. На окружности отмечено 8 различных точек. Сколько хорд можно провести, соединяя любые из этих точек?
9. В вазе стоят 10 красных и 4 белых гвоздики. Сколькими способами можно выбрать три цветка из вазы?
10. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляются всевозможные числа, каждое из которых содержит не менее трех цифр. Сколько таких чисел можно составить, если повторение цифр в числах запрещено?
11. Сколько пятибуквенных слов можно образовать, используя для этого 10 различных букв, если никакую букву нельзя использовать в одном слове более одного раза?
12. В партии, состоящей из 1000 изделий. Имеются 30 бракованных. Наудачу выбирается 100 изделий из этой партии. В скольких случаях отобранные изделия будут содержать 20 бракованных?
13. В ящике 100 деталей, из них 8 не удовлетворяют стандарту. Найти вероятность того, что наудачу вынутая деталь окажется стандартной.
14. Для сборки детали пригодны валики диаметром 11,99–12,2 мм. На автомате получают 1% валиков с диаметром менее 11,99 мм и 97% валиков с диаметром 11,99–12,2 мм и 2% более 12,2 мм. Какова вероятность того, что случайно взятый из произведенной партии валик будет непригоден для сборки детали?
15. Для автомата производятся одинаковые детали, которые сбрасываются на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.
16. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 0,2. Какова вероятность того, что из шести приобретенных билетов два окажутся выигрышными?

17. Вероятность получения с конвейера изделия первого сорта равна 0,9. Определите вероятность того, что из взятых на проверку 600 изделий 530 будут первого сорта.

18. Из полного набора домино вынимается одна. Найти вероятность того, что сумма вытянутых очков равна 7.

19. Два стрелка стреляют в одну цель, делают по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первым стрелком при одном выстреле равна 0,6 и другим стрелком – 0,7. Какова вероятность того, что оба стрелка попадут в цель?

20. Из урны, содержащей 1 белый и 3 черных шара, переложен 1 шар в урну с 3 белыми и 1 черным шаром, после чего из второй урны был вынут 1 шар. Какова вероятность того, что вынутый шар оказался белым?

21. Прибор состоит из шести элементов, включенных в цепь параллельно и работающих независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого элемента за время  $t$  равна 0,6. Для безаварийной работы прибора достаточно, чтобы хотя бы один элемент был исправен. Какова вероятность того, что за время  $t$  прибор будет работать безотказно?

22. Со склада в магазин направлено 4000 тщательно упакованных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути равна 0,0005. Найдите вероятность того, что в магазин придут 3 испорченных изделия.

### Контрольная работа № 7 Случайные величины

1. Две независимые дискретные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины

1)  $Z=3X-2Y$

$X$	-6	8	9	10	$Y$	-8	2
$p$	0,1	0,1	0,6	0,2	$p$	0,4	0,6

2)  $Z=2X+3Y$

$X$	-2	-1	0	3	$Y$	-3	2
$p$	0,2	0,5	0,1	0,2	$p$	0,3	0,7

3)  $Z=Y-2X$

$X$	-6	-3	2	1	$Y$	-2	8
$p$	0,3	0,3	0,2	0,2	$p$	0,2	0,8

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

Найти: а) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$ ; б)

плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ;

в) математическое ожидание случайной величины  $X$ .

$$1) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 3x^2 + 2x & \text{при } 0 < x \leq 1/3, \\ 1 & \text{при } x > 1/3. \end{cases} \quad 2) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 1/5 x^2 + 4/5 x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$3) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 0,75x + 0,75 & \text{при } 0 < x \leq 1/3, \\ 1 & \text{при } x > 1/3. \end{cases}$$

3. Выпущено 1000 билетов денежной лотереи, причем разыгрываются: один выигрыш в 50 руб., 5 выигрышей по 25 руб., 10 выигрышей по 10 руб., 25 выигрышей по 5 руб. Составить закон распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета.

4. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с параметрами  $M(X)=6$ ,  $\sigma(X)=2$ . Составить дифференциальную функцию распределения. Определить вероятность того, что значения этой случайной величины будут находиться в интервале (4, 8). Построить график этого распределения.

5. На пути движения автомашины четыре светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает автомашине дальнейшее движение. Составить закон распределения вероятностей числа светофоров, пройденных автомашиной без остановок. Построить график этого распределения.

6. Известно, что масса вылавливаемых в прудах колхоза зеркальных карпов подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием, равным 500 г, и средним квадратичным отклонением 75 г. Определить вероятность того, что масса наудачу взятого карпа будет: а) заключена в пределах от 425 до 550 г; б) не менее 300 г; в) не более 700 г.

7. Известно, что проведено  $n$  равнозначных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x}$ . Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений. Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью  $\gamma$  доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины.

$$\bar{x} = 39,7 ; \sigma = 2,1 ; \gamma = 0,90 ; n = 18.$$

## Контрольная работа № 8 Математическая статистика

1. Задана выборка значений нормально распределенного признака  $X$  (даны значения признака  $x_i$  и соответствующие им частоты  $n_i$ ). Найти: а) выборочную среднюю  $\bar{x}$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $s$ ; б) доверительный интервал, покрывающий неизвестное математическое ожидание  $\mu$  признака  $X$ ; в) доверительный интервал, покрывающий неизвестное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  признака  $X$  (надежность оценки считать равной  $\gamma = 0,95$ ).

1)

$X_i$	-2	1	2	3	5	6
$n_i$	1	2	3	3	2	3

2)

$X_i$	-3	-2	1	2	4	6
$n_i$	3	2	2	4	5	1

3)

$X_i$	-3	-1	2	3	5	7
$n_i$	1	3	2	4	3	2

2. Пусть в результате эксперимента получены следующие значения системы случайных величин  $(X, Y)$  (выборка объемом  $n = 20$ ): неупорядоченный статистический ряд.

$i$	$x_i$	$y_i$	$i$	$x_i$	$y_i$
1	40,91	9,90	11	38,38	9,83
2	41,18	9,39	12	40,38	9,42
3	38,50	10,03	13	40,60	10,13
4	39,31	10,09	14	40,74	9,74
5	41,37	9,90	15	39,86	9,96
6	39,49	9,54	16	39,66	10,73
7	38,94	9,21	17	40,76	9,96
8	39,51	10,04	18	39,48	9,78
9	40,76	10,80	19	40,01	10,89
10	40,23	10,51	20	39,84	9,31

Требуется: 1) составить вариационный ряд; 2) построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения; 3) найти математическое ожидание, дисперсию; 4) вычислить корреляционный момент выборки, коэффициент корреляции; 5) проверить гипотезу о нормальном законе распределения по критерию согласия Пирсона.

### 3.3 Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Высшая 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 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья промежуточная аттестация в первом семестре проходит в виде зачета, во втором семестр - экзамен.

Промежуточная аттестация служит оценкой работы обучающегося 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 требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Для получения зачета обучающийся обязан выполнить все самостоятельные работы, написать контрольные работы, пройти собеседование по выполненным типовым расчетам.

### **Вопросы, выносимые на зачет (1)**

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. Условно 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. Канонические 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 Лопиталю.
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.

### **Вопросы, выносимые на зачет (2)**

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.

3. Таблица основных интегралов.
4. Основные методы интегрирования.
5. Интегрирование элементарных дробей.
6. Понятие определенного интеграла и его геометрический смысл.
7. Необходимое и достаточное условия интегрируемости функции.
8. Основные свойства определенного интеграла.
9. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
11. Несобственные интегралы 1-го рода.
12. Несобственные интегралы 2-го рода.
13. Простейшие приложения определенного интеграла.
14. Интегрирование элементарных дробей.
15. Разложение рациональных дробей на элементарные. Метод неопределенных коэффициентов.
16. Интегрирование рациональных функций.
17. Несобственные интегралы 1-го рода.
18. Несобственные интегралы 2-го рода.
19. Простейшие приложения определенного интеграла
20. Классификация обыкновенных дифференциальных уравнений
21. Дифф. уравнения 1-го порядка. Постановка задач. Дифф. уравн. с разделенными и разделяющимися переменными.
22. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
23. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
24. Уравнения Бернулли.
25. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
26. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
27. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.
28. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
29. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами, структура решения.
30. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
31. События. Виды событий. Операции над событиями.
32. Определения вероятности события. Классическое определение вероятности.
33. Геометрическое определение вероятности.
34. Относительная частота события.
35. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
36. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
37. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
38. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
39. Вероятность появления хотя бы одного события.
40. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

41. Дискретная случайная величина. Основные понятия и определения.
42. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
43. Законы распределения дискретной случайной величины. Биноминальное распределение.
44. Распределение Пуассона.
45. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
46. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
47. Непрерывная случайная величина. Основные понятия и определения.
48. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
49. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение.
50. Показательное распределение.
51. Задачи математической статистики.
52. Статистическое распределение выборки. Вариационный, группированный ряд.
53. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
54. Статистическая оценка параметров распределения.

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

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

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

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

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

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

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

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				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 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

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** *об основных законах математики.*

**умения:** *использовать математический аппарат в практической деятельности, производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач.*

**владение навыками:** *методами построения и реализации математических моделей для решения научно-исследовательских задач; повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса.*

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные	
----------------	--	--

	программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Обучающийся, показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой.	
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении практических заданий, предусмотренных программой.	

#### 4.2.2. Критерии оценки входного контроля

При написании входного контроля обучающийся демонстрирует:

**знания:** *об основных законах математики.*

**умения:** *использовать математический аппарат в практической деятельности, производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач.*

**владение навыками:** *методами построения и реализации математических моделей для решения научно-исследовательских задач; повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса.*

#### Критерии оценки входного контроля

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: углубленные ответы на все вопросы.	
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: упрощенные ответы на вопросы.	
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: описательные ответы не на все вопросы.	
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: ответы на вопросы отсутствуют или даны неправильно.	

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** об основных законах математики.

**умения:** использовать математический аппарат в практической деятельности, производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач.

**владение навыками:** методами построения и реализации математических моделей для решения научно-исследовательских задач; повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса.

#### Критерии оценки выполнения контрольных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: высокий результат, ответил правильно и в развернутом виде на все теоретические (практические) вопросы, не допускает ошибок в ответе при решении конкретной задачи.	
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: хороший результат, ответил правильно на все теоретические (практические) вопросы, но в краткой форме, либо допустил одну ошибку в ответе при решении конкретной задачи.	
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: удовлетворительный результат, правильно отвечает только на часть поставленных теоретических (практических) вопросов при решении конкретной задачи.	
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: неудовлетворительный результат не ответил на поставленные теоретические (практические) вопросы или ответил неправильно.	

#### 4.2.6. Критерии оценки промежуточного контроля

При выполнении промежуточного контроля обучающийся демонстрирует:

**Знания** об основных законах математики.

|

**умения:** использовать математический аппарат в практической деятельности, производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач.

**владение навыками:** методами построения и реализации математических моделей для решения научно-исследовательских задач; повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса.

### Критерии оценки выполнения промежуточного контроля

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: глубокие знания на поставленные вопросы в билете, ответы логичны, последовательны и не требуют дополнительных пояснений.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: нормы литературной речи, ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: полное незнание материала. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы

Разработчик(и): доцент, Чумакова С.В.



\_\_\_\_\_  
(подпись)