

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саратовский Дмитрий Александрович  
Должность: ректор Саратовского государственного аграрного университета  
Дата подписания: 02.10.2024 09:11:56  
Уникальный программный идентификатор:  
528682d78e671e5e93b079d1fe182172f735a12



**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.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина                              | <b>МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)</b>                  |
| Направление подготовки                  | <b>35.03.10 Ландшафтная архитектура</b>              |
| Направленность (профиль)                | <b>Садово-парковое строительство и дизайн</b>        |
| Квалификация<br>(степень)<br>выпускника | <b>Бакалавр</b>                                      |
| Нормативный срок<br>обучения            | <b>4 лет</b>   |
| Кафедра-разработчик                     | <b>Математика, механика и<br/>инженерная графика</b> |
| Ведущий преподаватель                   | <b>Кочегарова О.С., доцент</b>                       |

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2019**

## 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.

« 24 » 08 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина                              | МАТЕМАТИКА БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ                   |
| Направление подготовки                  | 35.03.10 Ландшафтная архитектура             |
| Направленность (профиль)                | Садово-парковое строительство и дизайн       |
| Квалификация<br>(степень)<br>выпускника | Бакалавр                                     |
| Нормативный срок<br>обучения            | 4 года                                       |
| Кафедра-разработчик                     | Математика, механика и<br>инженерная графика |
| Ведущий преподаватель                   | Кочегарова О.С., доцент                      |

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

  
(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОИ .....   | 3  |
| 2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах и 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..... | 8  |
| 4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....  | 30 |

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

В результате изучения дисциплины «Математика базовый уровень» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.08.2020 г. № 736, формируют следующие компетенции:

- «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач» (УК-1);
- «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1).

Таблица 1

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

| Компетенция |   | Индикаторы достижения компетенций  | 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   |
| УК-1        | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>УК-1.3 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи;</i></li> <li>– <i>УК-1.4 Использует системный подход для решения поставленных задач.</i></li> </ul>  | 1   | лекции, лабораторные занятия              | тестовые задания, типовой расчет, кейс-задания, самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа |
| ОПК-1       | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>ОПК-1.3 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</i></li> <li>– <i>ОПК-1.4 Выбирает базовые законы для решения естественнонаучных проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности (строить математические модели физических явлений, проводить физические эксперименты).</i></li> <li>– <i>методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений теоретического и</i></li> </ul> | 1   | лекции, лабораторные занятия              | тестовые задания, типовой расчет, кейс-задания, самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  | <p><i>экспериментального исследования решения задач профессиональной деятельности с применением цифровых технологий</i></p> <p><i>– ОПК-1.5 Решение прикладных инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</i></p> <p><i>– ОПК-1.6 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</i></p> <p><i>– ОПК-1.7 Обработка расчетных и экспериментальных данных типовых заданий вероятностно-статистическими методами.</i></p> |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|

Примечание:

Компетенция **УК-1** также формируется в ходе освоения дисциплин:

Б1.О.02 – Философия

Б1.О.23 – История архитектуры

Б1.О.27 – Почвоведение

Б1.О.28 – Физика

Б1.О.29 – Экология

Б1.В.08 – Основы научных исследований в ландшафтной архитектуре

Б2.В.12(Н) – Производственная практика: научно-исследовательская работа

Б3.01(Д) – Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Компетенция **ОПК-1** также формируется в ходе освоения дисциплин:

Б1.О.10 – Геодезия

Б1.О.13 – Ландшафтоведение

Б1.О.22 – Ботаника

Б1.О.24 – Информатика

Б1.О.25 – Химия

Б1.О.28 – Физика

Б1.О.29 – Экология

Б1.О.30 – Цифровые технологии в ландшафтной архитектуре

Б2.В.12(Н) – Производственная практика: научно-исследовательская работа

Б2.В.13(П) – Проектно-технологическая практика

Б3.01(Д) – 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 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     | 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:<br>– перечень вопросов к семинару<br>– перечень вопросов для устного опроса<br>– задания для самостоятельной работы |
| 3     | кейс                                | случай из практики наглядно демонстрирующий какую-либо теорию  | комплект кейсовых заданий  |
| 4     | типовой расчет                      | продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой индивидуальные задания, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.  | комплект заданий по вариантам  |
| 5     | 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

Таблица 3

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства  |
|-------|--|---|---|
| 1     | 2  | 3   | 4   |
| 1.    | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | ОПК-1, УК-1                                   | типовой расчет №1, самостоятельная работа №1, кейс -задания                   |
| 2.    | Интегральное исчисление функции одной переменной     | ОПК-1, УК-1                                   | типовой расчет №2, тестирование №1, самостоятельная работа №2, кейс -задания  |
| 3.    | Предмет теории вероятности                           | ОПК-1, УК-1                                   | тестирование №2, типовой расчет №3. самостоятельная работа №3, кейс - задания |
| 4.    | Случайная величина                                   | ОПК-1, УК-1                                   | типовой расчет №3, самостоятельная работа №3, кейс -задания                   |
| 5.    | Математическая статистика                            | ОПК-1, УК-1                                   | типовой расчет №4, тестирование №2, самостоятельная работа №4, кейс -задания  |

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

Таблица 4

| 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   |
| УК-1,<br>1 семестр                          | <b>знает:</b> методы критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач   | обучающийся не знает методов критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач                            | обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания методов критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач                     | обучающийся демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач              | обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания методов критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач |
|   | <b>умеет:</b> анализировать с использованием методов поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | не умеет анализировать с использованием методов поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | в целом успешное, но не системное умение, осуществлять анализ использования методов поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять анализ с использованием методов поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | сформированное умение анализировать с использованием методов поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач    |
|   | <b>владеет навыками:</b> целостной системой навыков применения поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного                              | обучающийся не владеет целостной системой навыков применения поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного                           | в целом успешное, но не систематическое владение целостной системой навыков применения поиска, критического анализа и синтеза   | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения целостной системы навыков применения поиска, критического анализа и   | успешное и систематическое применение целостной системы навыков применения поиска, критического анализа и информации,   |

|                     | подхода для решения поставленных задач   | подхода для решения поставленных задач  | информации, применения системного подхода для решения поставленных задач   | синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач   | применения системного подхода для решения поставленных задач   |
|---------------------|--|---|--|--|--|
| ОПК-1,<br>1 семестр | <b>знает:</b> о методах решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий     | обучающийся не знает методов решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания о методах решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий | обучающийся демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания о методах решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |
|                     | <b>умеет:</b> анализировать решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | не умеет анализировать решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий       | в целом успешное, но не системное умение, осуществлять анализ решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять анализ решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                     | сформированное умение анализировать решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                                       |



|  |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|
|  |   |   | о-коммуникационных технологий поставленных задач  |   | онных технологий   |
|  | <b>владеет навыками:</b> целостной системой навыков применения решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | обучающийся не владеет целостной системой навыков применения решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | в целом успешное, но не систематическое владение целостной системой навыков применения решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения целостной системой навыков применения решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | успешное и систематическое применение целостной системой навыков применения решение типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |

**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 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

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)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{2x^2 - 5x + 2}$

$$\begin{array}{llll}
 \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x} & \text{е) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x} & \text{ж) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 1}{2n^3 + n^2} & \text{з) } \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-3}{n+5} \right)^{3n+2}
 \end{array}$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Задание 3. Найти производные функций одной переменной:

$$\begin{array}{llll}
 \text{а) } y = 3x + \frac{4}{x^3} - 3\sqrt[3]{x^2} & \text{б) } y = (x^2 + 2)\operatorname{arctg} x & \text{в) } y = \frac{\sin x}{x-3} & \text{г) } y = \left( 3x^4 - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} + 2 \right)^4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{д) } y = \arcsin 2x + \sqrt{1-4x^2} & \text{е) } y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x
 \end{array}$$

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:

$$\begin{array}{ll}
 1) y = x^3 - x^2 - 5x + 10 & 2) y = x^3 - 11x^2 + 39x - 45
 \end{array}$$

## Самостоятельная работа №2.

### Тема «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Задание 1: Вычислить интегралы:

$$\int \frac{3 + \sqrt[3]{x} - 2x}{\sqrt{x}} dx$$

$$\int e^{2x-7} dx$$

$$\int \frac{\ln^3(3x+4)}{3x+4} dx$$

$$\int \frac{xdx}{1+x^4}$$

$$\int \frac{(x^3 + \cos x) dx}{x^4 + \sin x}$$

$$\int (x+4) \sin 2x dx$$

$$\int \frac{2x^2 + 3\sqrt{x} - 1}{2x} dx$$

$$\int \sin(2-3x) dx$$

$$\int \frac{\operatorname{arctg}^3 2x}{1+4x^2} dx$$

$$\int e^{x^4+4x} (x^3 + 1) dx$$

$$\int \frac{(3x^2 + e^x) dx}{x^3 + e^x}$$

$$\int x \cdot \cos 2x dx$$

Задание 2: Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = -x^2 + 4x - 1$  и прямой  $y = -x - 1$ .

б) длину дуги одного оборота спирали Архимеда  $\rho = 3\varphi$ .

## Самостоятельная работа №3.

## Тема «Предмет теории вероятности. Случайная величина»

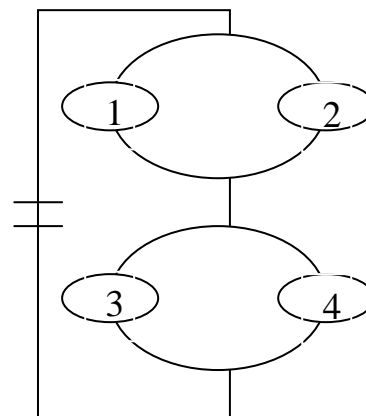
1. А). Сколько перестановок можно получить из букв слова ВАЛЕТ ?  
 Б). Сколько перестановок будет заканчиваться на гласную букву для четных вариантов, на согласную букву – для не четных вариантов?

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?

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?

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  $\bar{A}_k$ .



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

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

8. 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  $H_1$ , 50% — 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  $H_1$ ?

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Дан ряд распределения случайной величины X.

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

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

13. 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 |

14. Случайная величина X задана функцией плотности распределения

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

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 .

#### Самостоятельная работа №4.

#### Тема «Математическая статистика»

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

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

- 1) выборочное среднее  $\bar{x}_B$ ;
- 2) выборочную дисперсию  $D(X)$ ;
- 3) выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ;
- 4) коэффициент вариации  $V$ ;
- 5) 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. 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» (V) 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.

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

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:

- а) прибыль равна нулю;
- б) прибыль максимальна;
- в) 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).

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

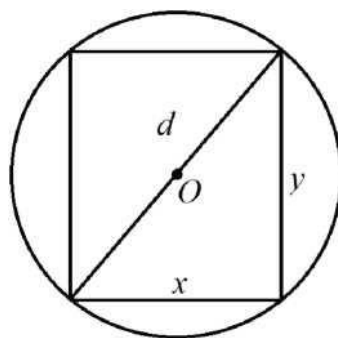


Рис. 3

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

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

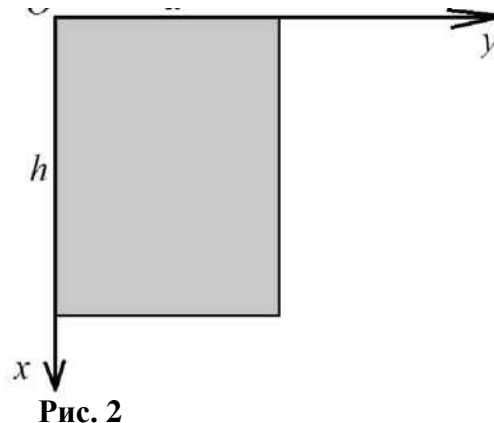
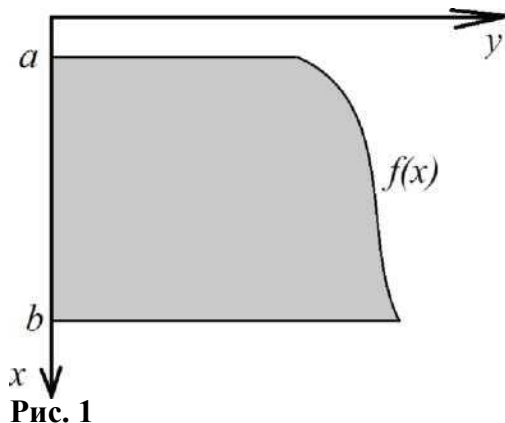
2. Известно, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света и прямо пропорциональна синусу угла между лучом и освещенной поверхностью.

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).



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

$\gamma$  - 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.

**Кейс «Опасность из космоса»**, который предлагался при изучении темы «Случайные величины и их характеристики».

На занятии обучающимся выдается текст, описывающий некоторую ситуацию: (приведен фрагмент): «В последнее время очень часто в прессе и Интернете приходится видеть сенсационные сообщения вроде «Огромный астероид разрушит Землю», «Огромная комета летит к нам», и т.д. Неискушенному читателю впору в панику впасть. Куда бежать? Дальше родной планеты не убежишь. Когда же прочитаешь сообщение, узнаешь, что, оказывается рядом (по космическим меркам) пролетает совсем небольшая комета, каких тысячи».

Хотя в истории Земли бывали кометы и метеориты, которые значительным образом влияли даже на климат планеты. Тунгусский метеорит принес разрушения на 1000 квадратных километрах. Что было бы, если он упал не в тайге, а в густонаселенной Европе? Какую же опасность несут кометы и метеориты? Так ли они опасны? Какие размеры небесных тел представляют опасность?

Ежедневно на Землю падает до 50 тыс. тонн метеоритного вещества. В основном размеры метеоритов настолько малы, что они сгорают, не успев долететь до поверхности планеты. Лишь около двух тысяч метеоритов в год достигают поверхности планеты. При прохождении через земную атмосферу, которое в среднем длится 5 секунд, сгорает от 80 до 90 % его массы. Предполагается, что вес метеоритов, способных долететь до поверхности Земли – случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения с математическим ожиданием  $\mu=950\text{кг}$ , и средним квадратичным отклонением  $\sigma=150\text{кг}$ . Доля чистых метеоритов в потоке космического вещества составляет лишь 1,2 процента. Ущерб, причиненный людям от падений метеоритов, пока не очень велик. За последние 500 лет на здания упало около 30 метеоритов. В XVIII веке метеорит упал на башню монастыря в Баварии и разрушил ее, в 1684 году метеорит пробил купол церкви в Тобольске, в 1946 году осколки крупного метеорита разрушили несколько домов в Мексике. В 2003 году осколок метеорита с размерами около 10 сантиметров пробил крышу домика в США и упал на пол в комнате. Зарегистрировано несколько случаев падений метеоритов на корабли, автомобили и животных - в 1836 году в Бразилии были побиты овцы, а в 1911 году в Египте убило собаку. За 1500 лет документировано почти тридцать событий, при которых были ранены или погибли люди».

Для разрешения ситуации обучающиеся разбиваются на малые группы, выбирают модератора, задачей которого является руководство всеми этапами деятельности. При этом происходит разбор ситуаций как совокупности обстоятельств, обстановки или положения дел, в которых студенты совместно ищут решение проблемы. Они слушают друг друга, говорят сами, записывают, наблюдают, анализируют полученный результат, проектируют решения, действия, готовят материал для дискуссии.

Для реализации дискуссии к кейсу предлагались различные вопросы и задания, например:

Как Вы считаете, реальна ли угроза из космоса?

Где вы встречались с ситуациями, в которых Земля находится перед угрозой столкновения с огромным метеоритом?

С кем рядом упал хоть однажды крошечный метеорит?

Нужна ли вам дополнительная информация для того, чтобы дать ответ?

Какие пути решения вы можете предложить? Сформулируйте их в виде примерного плана действий.

При решении данного кейса обучающимся были предложены следующие задания:

1. Определите вероятность того, что вес случайного метеорита, подлетающего к Земле: а) окажется больше 1250кг; б) окажется меньше 850кг; в) будет находиться между 800 и 1300кг; г) отклонится от математического ожидания меньше, чем на 50кг; д) отклонится от математического ожидания больше, чем на 50кг.



2. У созданного NASA космического шаттла-перехватчика расположено 4 боеголовки. При стрельбе по небесному телу, представляющему угрозу Земле, пилот ведет огонь, пока не попадет, или пока не кончатся боеголовки. Найдите математическое ожидание количества выстрелов, если вероятность попадания при одном выстреле 0,25.

3. Исследователями установлено, что 20% жителей не знают о существовании метеоритов. В случайной выборке 1600 человек. Сколько жителей знают о существовании метеоритов с гарантией в 95%?

Независимо от уровня подготовленности аудитории кейс может быть использован как диагностирующий.

### **Кейс при изучении темы «Выборочный метод»**

Цель эксперимента – получение обобщенной информации о количестве проведенного времени студентами перед телевизором и в интернете в выходные дни.

В настоящее время многие студенты оказываются социально незащищенными, значительная часть из них поддаются негативному влиянию окружающих и отдаляется не только от университета и сверстников, но и от семьи. Остро стоит проблема того, чем занята студенческая молодежь в свободное от учебы время. Многие исследователи уверены в отрицательном воздействии средств массовой информации, а именно телевидения и интернета. С этой целью в двух группах одного из факультетов нашего университета был проведен эксперимент. 50 студентов 1 и 2 курсов попросили ответить, сколько в среднем они проводят время перед телевизором в выходные дни. В результате анкетирования были получены следующие результаты (в часах).

2 5 8 7 6 3 8 6 6 4

2 6 4 4 5 2 4 6 7 4

4 5 5 5 8 5 6 6 6 6

5 7 7 7 3 4 1 5 7

6 5 7 3 5 2 9 7 6

Представьте эту информацию в наглядной форме, обработайте математическими средствами с тем, чтобы можно было сделать некоторые выводы по полученным данным, представьте полученную информацию для коллективного обсуждения.

### **3.4 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 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной»**

Задание 1.

Вычислить пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 + 4x - x^2}{x^2 - 16x + 55};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3\sqrt{x} + 2}{3 - \sqrt{x} - 4x^2};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+2} \right)^{2x}.$$

Задание 2.

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

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

Задание 3.

$$\text{a) } \text{Найти производную функции } y = x \cos x \sin x + \frac{1}{2} \cos^2 x$$

$$\text{б) } \text{Найти производную функции } y = \frac{x^2 e^{x^2}}{x^2 + 1}.$$

$$\text{в) } \text{Найти производную функции } y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}.$$

$$\text{г) } \text{Найти производную функции } y = (\sin 2x)^{x^2+1}.$$

Задание 4.

Исследовать функцию  $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$  и построить график.

Задание 5.

Найти неопределенные интегралы:

$$\text{a) } \int \frac{\cos 3x}{4 + \sin 3x} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{x^2 - 16x + 65};$$

$$\text{в) } \int x^2 e^{3x} dx;$$

Задание 6.

Вычислить определенные интегралы с точностью до  $10^{-2}$ .

$$\text{a) } \int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx = \int_1^e \ln^2 x d(\ln x) = \frac{\ln^3 x}{3} \Big|_1^e = \frac{1}{3} (\ln^3 e - \ln^3 1) = \frac{1}{3} (1 - 0) \approx 0,33.$$

Задание 7.

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x$ ,  $y = x^2$ ,  $x = 2$ .

## Тема «Предмет теории вероятности. Случайная величина»

1. В ящике 10 шаров: 7 черных и 3 белых. Из ящика вынимают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 черных и 2 белых шара.
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5 карт. Какова вероятность того, что среди них не будет карты пиковой масти?
3. Вероятность обнаружения опечатки на странице книги равна 0,01. Найти вероятность того, что в 500-страничной книге не будет обнаружено опечаток (обнаружение опечаток на различных страницах считать независимыми событиями).
4. Узел содержит три независимо работающие детали. Вероятность отказа деталей соответственно равны 0,1; 0,2; 0,3. Найти вероятность отказа узла, если для этого достаточно, чтобы отказала хотя бы одна деталь.
5. Монета бросается пять раз. Найти вероятность того, что орел выпадет 2 раза.
6. Два завода производят детали, поступающие в магазин. Вероятность выпуска бракованной детали для первого завода равна 0,8, для второго - 0,7. С первого завода поступило в 3 раза больше деталей, чем со второго. Покупатель приобрел годную деталь. Найти вероятность того, что она с первого завода.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -1  | 2   | 4   |
| p | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

8. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале  $(0, \frac{1}{3})$ .

### Типовой расчет №3

#### Тема «Математическая статистика»

##### Задание 1

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  $M_g^*$ , 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

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 43 | 49 | 25 | 22 |
| 28 | 36 | 36 | 28 |
| 45 | 21 | 48 | 49 |
| 29 | 25 | 31 | 23 |
| 31 | 40 | 35 | 32 |
| 18 | 26 | 43 | 33 |
| 36 | 25 | 38 | 27 |
| 39 | 33 | 26 | 43 |
| 32 | 34 | 35 | 35 |
| 44 | 21 | 31 | 37 |

### 3.5. 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 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной»

|  |   |
|--|---|
| 1. Вычислить предел<br>$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}$ | 1)1; 2)1/2; 3)2; 4)0  |
| 2.Найти $y'$ , где $y = \cos^4 2x$   | 1)-8cos <sup>3</sup> 2x•sin2x, 2) 8sin <sup>3</sup> 2x•cos2x, 3)8sin <sup>3</sup> 2x, 4)-8sin <sup>3</sup> 2x, 5) -8sin <sup>3</sup> 2x•cos2x |
| 3.Найти $\frac{dy}{dx}$ , если $y^2 = 8x$  | 1)4/y; 2)8/x; 3)2y; 4)2/y.  |
| 4.Функция $f(x) = x^2 - 4x + 3$ имеет корни 1 и 3. Указать корень                | 1)2; 2)3; 3)1; 4)5  |

|   |  |
|---|--|
| производной $f'(x)$ , о котором говорится в теореме Ролля.            |  |
| 5.Найти неопределённый интеграл $\int \cos 7x dx$                     | 1) $7 \cos 7x + C$ ; 2) $-7 \cos 7x + C$ ; 3) $\frac{1}{7} \sin 7x + C$ ;<br>4) $\frac{1}{7} \cos 7x + C$ ; 5) $7 \sin 7x + C$   |
| 6.Вычислить: $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$                          | 1) $\frac{1}{3}$ ; 2) $\frac{1}{2}$ ; 3) $\frac{e^2}{3}$ ; 4) $\frac{1}{3} \cdot (e^3 - 1)$ ; 5) 1   |
| 7.Вычислить: $\int_0^6 x \sin 2x dx$                                  | 1) $\frac{\pi}{24} - \frac{\sqrt{3}}{8}$ ; 2) $-\frac{\pi}{24} + \frac{\sqrt{3}}{8}$ ; 3) $\frac{\pi}{12} + \frac{\sqrt{3}}{4}$ ;<br>4) $\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12}$ ; 5) $\frac{\pi}{24} + \frac{\sqrt{3}}{8}$ |
| 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$ и $y=2x+3$ | 1) $12\frac{1}{3}$ ; 2) $11\frac{2}{3}$ ; 3) $11\frac{1}{3}$ ; 4) $10\frac{2}{3}$ ; 5) $10\frac{1}{3}$   |

## Тест №2

### Тема «Теория вероятности и математическая статистика»

|    |   |          |                 |          |                 |          |                 |          |                 |
|----|---|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|
| 1. | Блок 1 Теория вероятностей / Элементы комбинаторики<br>Автомобилю может быть присвоен номер, состоящий из 4 цифр: 2, 4, 6, 8. Цифры в номере повторяются не могут. Тогда максимальное количество автомобилей, которым могут быть присвоены такие номера, равно ...<br><i>Варианты ответов</i> | <b>А</b> | 24              | <b>Б</b> | 16              | <b>В</b> | 20              | <b>Г</b> | 32              |
| 2. | Блок 1 Теория вероятностей / Классическое определение вероятности<br>Среди 50 изделий встречается 2 нестандартных. Наугад взятое изделие окажется нестандартным с вероятностью, равной ...<br><i>Варианты ответов</i>   | <b>А</b> | $\frac{1}{25}$  | <b>Б</b> | $\frac{24}{25}$ | <b>В</b> | $\frac{1}{50}$  | <b>Г</b> | $\frac{49}{50}$ |
| 3. | Блок 1 Теория вероятностей / Определение вероятности<br>При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и различные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна ...<br><i>Варианты ответов</i>       | <b>А</b> | $\frac{1}{4}$   | <b>Б</b> | $\frac{1}{20}$  | <b>В</b> | $\frac{1}{5}$   | <b>Г</b> | $\frac{1}{90}$  |
| 4. | Блок 1 Теория вероятностей / Теоремы сложения и умножения вероятностей<br>Студент знает ответы на 15 из 20 вопросов программы. Тогда вероятность того, что студент ответит на один из двух предложенных ему вопросов, равна ...<br><i>Варианты ответов</i>                                    | <b>А</b> | $\frac{15}{76}$ | <b>Б</b> | $\frac{3}{4}$   | <b>В</b> | $\frac{23}{38}$ | <b>Г</b> | $\frac{15}{38}$ |
| 5. | Блок 1 Теория вероятностей / Полная вероятность. Формулы Байеса<br>Имеются восемь урн, содержащие по 5 белых и 5 черных шара, и двенадцать урн, содержащих по 6 белых и 4 черных шара. Из наудачу взятой урны вытаскивается один шар,   |          |                 |          |                 |          |                 |          |                 |

|    |   |  |               |   |
|----|---|--|---------------|---|
|    | который оказался белым. Тогда вероятность того, что этот шар был вынут из второй серии урн, равна ...   |  |               |   |
|    | <i>Варианты ответов</i>   |  |               |   |
|    | <b>А</b>  | $\frac{7}{14}$   | <b>Б</b>      | $\frac{9}{14}$  |
|    |   |  | <b>В</b>      | 0,56  |
|    |   |  | <b>Г</b>      | 0,64  |
| 6. | Блок 1 Теория вероятностей / Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин   |  |               |   |
|    | Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения вероятностей   |  |               |   |
|    | $F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,12 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0,35 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 0,73 & \text{при } 5 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$  |  |               |   |
|    | Тогда вероятность $P(5 < x < 7)$ равна ...  |  |               |   |
|    | <i>Варианты ответов</i>   |  |               |   |
|    | <b>А</b>  | 0,35   | <b>Б</b>      | 0   |
|    |   |  | <b>В</b>      | 0,27  |
|    |   |  | <b>Г</b>      | 0,38  |
| 7. | Блок 1 Теория вероятностей / Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин  |  |               |   |
|    | Непрерывная случайная величина $X$ задана функцией распределения вероятностей   |  |               |   |
|    | $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$ Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...   |  |               |   |
|    | <i>Варианты ответов</i>   |  |               |   |
|    | <b>А</b>  | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$   |               | <b>Б</b>  |
|    |   |  |               | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$  |
|    | <b>В</b>  | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$ |               | <b>Г</b>  |
|    |   |  |               | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$ |
| 8. | Блок 1 Теория вероятностей / Числовые характеристики случайных величин  |  |               |   |
|    | Математическое ожидание $M(X)$ дискретной случайной величины, имеющей закон распределения вероятностей  |  |               |   |
|    | $X$   | 2  | 5             | , равно ...   |
|    | $p$   | $\frac{4}{7}$  | $\frac{3}{7}$ |   |
|    | <i>Варианты ответов</i>   |  |               |   |
|    | <b>А</b>  | $5\frac{1}{7}$   | <b>Б</b>      | $1\frac{6}{7}$  |
|    |   |  | <b>В</b>      | 3   |
|    |   |  | <b>Г</b>      | $3\frac{2}{7}$  |
| 9. | Блок 1 Теория вероятностей / Числовые характеристики случайных величин  |  |               |   |
|    | Проводится $n$ независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события $A$ постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$ дискретной случайной величины $X$ – числа появлений события $A$ в $n = 100$ проведенных испытаниях равны ... |  |               |   |
|    | <i>Варианты ответов</i>   |  |               |   |

|      |  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|------|--|------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------|-----------------------|----------|------------------------|----|----|----|----|----|
|      | <b>А</b>   | $M(X) = 6, D(X) = 24$              | <b>Б</b>                     | $M(X) = 60, D(X) = 24$ | <b>В</b> | $M(X) = 24, D(X) = 6$ | <b>Г</b> | $M(X) = 24, D(X) = 60$ |    |    |    |    |    |
| 10   | Блок 2 Математическая статистика / Статистическое распределение выборки  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$ :   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | $x_i$  | 3                                  | 4                            | 5                      | 6        | 7                     |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | $n_i$  | 7                                  | $n_2$                        | 45                     | 21       | 2                     |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Тогда относительная частота варианты $x_i = 4$ равна ...   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | 0,04                               | <b>Б</b>                     | 0,24                   | <b>В</b> | 0,25                  | <b>Г</b> | 0,75                   |    |    |    |    |    |
| 11   | Блок 2 Математическая статистика / Характеристики вариационного ряда   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Выборочное среднее для вариационного ряда  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | $x_i$  | 2                                  | 3                            | 6                      | 13       | равно ...             |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | $n_i$  | 2                                  | 1                            | 4                      | 3        |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | 7                                  | <b>Б</b>                     | $\frac{24}{3}$         | <b>В</b> | 6                     | <b>Г</b> | $\frac{24}{10}$        |    |    |    |    |    |
| 12   | Блок 2 Математическая статистика / Характеристики вариационного ряда   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Медиана вариационного ряда 11, 13, 13, 14, 15, $x_6$ , 18, 19, 21, 24, 25, 25 равна 17. Тогда значение варианты $x_6$ равно ...  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | 18                                 | <b>Б</b>                     | 17                     | <b>В</b> | 15                    | <b>Г</b> | 16                     |    |    |    |    |    |
| 13   | Блок 2 Математическая статистика / Точечные оценки параметров распределения  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; $x_3$ ; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48, то $x_3$ равно ... |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | 2,4                                | <b>Б</b>                     | 2,48                   | <b>В</b> | 2,5                   | <b>Г</b> | 2,6                    |    |    |    |    |    |
| 14   | Блок 2 Математическая статистика / Интервальные оценки параметров распределения  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Точечная оценка вероятности биномиально распределенного количественного признака равна 0,38. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | (0,29; 0,49)                       | <b>Б</b>                     | (- 0,05; 0,81)         | <b>В</b> | (0,25; 0,51)          | <b>Г</b> | (0,38; 0,51)           |    |    |    |    |    |
| 15   | Блок 2 Математическая статистика / Проверка статистических гипотез   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Соотношением вида $P(K > 1,49) = 0,05$ можно определить ...  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>А</b>   | правостороннюю критическую область |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>Б</b>   | левостороннюю критическую область  |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>В</b>   | область принятия гипотезы          |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <b>Г</b>   | двустороннюю критическую область   |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
| 16   | Блок 3. Задача кейса   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Известны результаты посещаемости студентами занятий за апрель месяц в группах третьего курса. В таблице приведено количество часов, пропущенное некоторыми студентами:                                 |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | №  | Группа                             | Количество пропущенных часов |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | 1  | К31                                | 25                           | 12                     | 47       | 5                     | 0        | 10                     | 28 | 23 | 8  | 25 | 15 |
|      | 2  | М31                                | 36                           | 0                      | 18       | 15                    | 22       | 48                     | 18 | 60 | 24 | 4  | 14 |
|      | 3  | В31                                | 0                            | 0                      | 33       | 36                    | 8        | 24                     | 12 | 38 | 0  | 35 | 0  |
|      | 4  | Р31                                | 45                           | 22                     | 16       | 0                     | 45       | 4                      | 25 | 20 | 24 | 8  | 18 |
| 16.1 | Блок 3. Задача кейса   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | Вероятность того, что выбранный случайным образом студент группы В31 не имеет пропусков занятий за апрель, равна ...   |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                                    |                              |                        |          |                       |          |                        |    |    |    |    |    |

|      |  |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|------|--|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|---|
|      | <b>А</b>   | $\frac{2}{11}$ | <b>Б</b> | $\frac{7}{11}$ | <b>В</b> | $\frac{4}{11}$ | <b>Г</b> | $\frac{4}{7}$ |          |   |
| 16.2 | Блок 3. Задача кейса   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | В таблице представлены результаты посещаемости занятий студентами четырех групп. Установите соответствие между студенческой группой и модой результатов для нее. |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | 1. К31 – _____   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | 2. М31 – _____   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | 3. В31 – _____   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | 4. Р31 – _____   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | <i>Варианты ответов</i>  |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | <b>А</b>   | 18             | <b>Б</b> | 25             | <b>В</b> | 45             | <b>Г</b> | 35            | <b>Д</b> | 0 |
| 16.3 | Блок 3. Задача кейса   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | Размах вариации по количеству пропусков учебных занятий в группе М31 равен ...   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | <i>Запишите ответ</i> _____  |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
| 16.4 | Блок 3. Задача кейса   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | Выборочное среднее результатов посещаемости студентов группы К31 равно ...   |                |          |                |          |                |          |               |          |   |
|      | <i>Запишите ответ</i> _____  |                |          |                |          |                |          |               |          |   |

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

1. Достоверным называется событие,
  - а) которое может произойти или не произойти в результате испытания;
  - б) наступление которого можно достоверно исключить;
  - с) которое обязательно произойдет в результате испытания;
  - д) достоверность которого надо проверить с помощью статистических критериев;
2. Вероятностью наступления события А называют отношение
  - а) числа исходов (шансов), благоприятствующих противоположному событию, к общему числу всех равновозможных, несовместных элементарных исходов, образующих полную группу
  - б) числа исходов (шансов), благоприятствующих этому событию, к общему числу всех равновозможных, несовместных элементарных исходов без благоприятных этому событию шансов (исходов)
  - с) числа исходов (шансов), благоприятствующих этому событию, к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу
  - д) числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний
3. Правило сложения вероятностей совместных событий:
  - а) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий
  - б) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления
  - с) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме противоположных вероятностей этих событий
  - д) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме противоположных вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления
4. Формулы Байеса позволяют
  - а) переоценить условные вероятности события А после того, как становится известным результат испытания, в итоге которого появилось событие А
  - б) переоценить вероятности гипотезы после того, как становится известным результат испытания, в итоге которого появилось событие А
  - с) вычислить полную вероятность события А



- d) переоценить полную вероятность события А
5. Случайной называется величина, которая
- a) может изменять свое значение от испытания к испытанию в силу случайных обстоятельств, так что предугадать, какое именно значение примет случайная величина в ходе испытания заранее невозможно
- b) в результате опыта может принять то или иное возможное значение, известное заранее и обязательно одно
- c) в результате эксперимента может принять одно из двух возможных значений
- d) в результате эксперимента может принять только одно, заранее определенное значение из некоторого конечного или бесконечного интервала
6. Функция распределения  $F(x)$
- a) есть убывающая функция своего аргумента
- b) есть положительная функция
- c) есть отрицательная функция
- d) неубывающая функция своего аргумента
7. Основными числовыми характеристиками случайных величин являются:
- a) математическое ожидание, мода, медиана
- b) математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение
- c) мода, медиана, стандартное отклонение, дисперсия
- d) математическое ожидание, среднее линейное отклонение
8. Схемой испытаний Бернулли называется
- a) последовательность независимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) в каждом из испытаний одна и та же
- b) последовательность зависимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) в каждом из испытаний одна и та же
- c) последовательность независимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) меняется от опыта к опыту
- d) последовательность зависимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) меняется от опыта к опыту
9. Что характеризуют показатели вариации?
- a) динамику явления
- b) колеблемость признака
- c) типичный уровень признака
- d) сопоставимость данных всех значений вариационного ряда в виде сектора соответствующей площади
10. Средняя величина вариационного ряда рассчитывается как
- a) разность между максимальным и минимальным значениями признака
- b) отношение суммы произведений значений признака на соответствующие частоты к сумме частот
- c) отношение суммы произведений значений признака на соответствующие частоты к сумме значений признака
- d) значение признака, относительно которого вариационный ряд делится на две равные части
11. Дисперсия вариационного ряда рассчитывается как
- a) сумма квадратов отклонения признака от средней арифметической
- b) средний квадрат отклонения значений признака от средней арифметической
- c) средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений значений признака от средней

- d) средняя квадратическая величина разностей значений признака для произвольно составленной пары элементов совокупности
12. Суть выборочного метода состоит в том, что:
- параметры генеральной совокупности оцениваются по выборочным характеристикам, рассчитанным по части единиц генеральной совокупности, отобранных в выборку по принципу случайности
  - для исследования все элементы изучаемой совокупности группируются по определённым правилам
  - элементы изучаемой совокупности отбираются через определённый интервал
  - сначала обследуются все элементы изучаемой совокупности, а затем по определённым правилам отбирается их некоторая часть
13. Предельная ошибка выборки позволяет определять:
- надёжность результатов, полученных по данным выборки
  - предельные значения характеристик генеральной совокупности при заданной доверительной вероятности
  - вероятность расхождения выборочных и генеральных характеристик
  - минимально возможные расхождения выборочных и генеральных характеристик
14. Статистическим критерием называют
- любую непрерывную случайную величину
  - случайную величину, которая служит для проверки статистической гипотезы
  - случайную величину, подчиняющуюся нормальному закону распределения
  - любую дискретную случайную величину
15. В чем состоит ошибка первого рода?
- в том, что нулевая гипотеза будет отличаться от конкурирующей
  - в том, что будет принята неправильная нулевая гипотеза
  - в том, что будет отвергнута правильная нулевая гипотеза
  - в том, что выборочные характеристики будут отличаться от истинных характеристик генеральной совокупности
16. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности осуществляется с помощью критерия
- F - Фишера-Снедекора
  - U - нормально распределенной случайной величины
  - T - Стьюдента
  - $\chi^2$  - Пирсона

### 3.7. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по специальности 35.03.10 Ландшафтная архитектура промежуточная аттестация в первом семестре проходит в виде экзамена.

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.

Для получения допуска к экзамену обучающийся обязан выполнить все самостоятельные (аудиторные) работы, кейс - задания, пройти собеседование по выполненным типовым расчетам. Экзамен проводится в форме устного опроса и письменного тестирования. По результатам выставляется в зачетной ведомости оценка.

#### Тематика вопросов, выносимых экзамен

1. Понятие функции. Способы задания. Классификация функций.

2. Определения предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
3. Первый и второй замечательные пределы.
4. Понятие непрерывности функции в точке.
5. Односторонние пределы функции. Точки разрыва функции и их классификация.
6. Определение производной функции и ее геометрический смысл.
7. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного функций.
8. Таблица производных элементарных функций.
9. Правило дифференцирования сложной функции,
10. Дифференциал функции одной переменной и его геометрический смысл.
11. Достаточные признаки возрастания (убывания) функций.
12. Необходимые и достаточные признаки существования экстремума функции одной переменной.
13. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
14. Свойства неопределенного интеграла.
15. Таблица основных интегралов.
16. Основные методы интегрирования.
17. Понятие определенного интеграла и его геометрический смысл.
18. Основные свойства определенного интеграла.
19. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
21. Простейшие приложений определенного интеграла.
22. Операции над событиями.
23. Классическая вероятностная схема.
24. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
25. Теорема условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
26. Формула полной вероятности.
27. Формула Бейеса.
28. Вероятность событий в схеме Бернулли.
29. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
30. Функция распределения и ее свойства.
31. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
32. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
33. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
34. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
35. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
36. Нормальное распределение и его числовые характеристики
37. Числовые характеристики статистического распределения.
38. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
39. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
40. Доверительные интервалы.
41. Статистическая гипотеза.
42. Общие принципы проверки гипотез.
43. Понятие об ошибках первого и второго рода, уровень значимости.
44. Проверка гипотез по критерию Пирсона.

---

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Математика, механика и инженерная графика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине «Математика (базовый уровень)»

1. Повторные независимые испытания. Теоремы Бернулли, Лапласа, Пуассона.
2. Корреляционное отношение и его свойства.
3. Результаты исследования числа покупателей в универсаме в зависимости от времени работы приведены в таблице №1. Можно ли утверждать при уровне значимости  $\alpha=0,05$ , что случайная величина  $X$  – число покупателей, подчинена нормальному закону?

| Вариант | Часы работы       | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |
|---------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| № 5     | Число покупателей | 73    | 60    | 65    | 102   |

Дата

Зав.кафедрой

Г.Н. Камышова

---

**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 базовый уровень» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, 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  |
|------------------------------|---|--------------|------------------------------------|---|
|                              |   |              |                                    |   |
| <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 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   |

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* |  |  | Описание   |
|------------------------------|---|--|--|--|
|                              |   |  |  | 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>           | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание основных понятий и методов математического анализа, теории вероятности, математической статистики; практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <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> </ul>  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <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 знаний и методов при решении прикладных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul> |

#### 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>             | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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);</li> </ul>   |
| <b>хорошо</b>              | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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).</li> </ul> |
| <b>удовлетворительно</b>   | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работу, где допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями.</li> </ul>   |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.</li> </ul>   |

#### 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:<br>– 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:<br>– 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.                      |
| <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся демонстрирует:<br>– 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.      |
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся:<br>– не раскрыл материал по теме кейс-задания или не решено полностью   |

#### 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:<br>– 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. |
| <b>хорошо</b>            | обучающийся демонстрирует:<br>– 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.   |
| <b>удовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует:<br>– 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.  |



|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся:<br>– не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере, допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью. |
|----------------------------|--|

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

*Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.*