

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2025 08:15:18  
Уникальный программный идентификатор:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Иркутский государственный аграрный университет  
имени А.А. Ежевского

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

Утверждаю

Директор



к.п.н. Бельков Н.Н.

«31» марта 2023г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

---

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)  
(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения: очная / заочная  
2,3 курс, 4 и 5 семестр / 2 курс (база 9 классов)

Молодежный 2023

## 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине **ЕН.01 Математика**, включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа дисциплины «Математика» определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код	Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
	<b>Общие компетенции</b>	<b>В области знания и понимания (А)</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<b>Уметь:</b> Анализировать сложные функции и строить их графики; Выполнять действия над комплексными числами; Вычислять значения геометрических величин; Производить операции над матрицами и определителями; Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; Решать системы линейных уравнений
ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	

ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	различными методами <b>Знать:</b> Основные математические методы решения прикладных задач;
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Основы интегрального и дифференциального исчисления; Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.
	<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>В области интеллектуальных навыков (А)</b>
		<b>Уметь:</b> Анализировать сложные функции и строить их графики; Выполнять действия над комплексными числами;
ПК1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.	Вычислять значения геометрических величин;
ПК1.2.	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации	Производить операции над матрицами и определителями; Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;
ПК1.3.	Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией	Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; Решать системы линейных уравнений различными методами <b>Знать:</b> Основные математические методы решения прикладных задач;
		основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; Основы интегрального и дифференциального исчисления; Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в

		сфере профессиональной деятельности.
--	--	--------------------------------------

В рабочей программе дисциплины (модуля) **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** определены тематическим планом.

### 3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в университете используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
<b>ЗАЧЕТ</b>	"зачтено", "незачтено"
<b>ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ</b> (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
<b>ЭКЗАМЕН</b>	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"

### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И (ИЛИ) ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

#### 4.1. Примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. ОК1 - ОК9

##### Вопросы к экзамену

1. Что называется определителем  $n$ -го порядка?  
Определителем  $n$ -го порядка матрицы  $A$  называется число, равное алгебраической сумме  $n!$  слагаемых, каждое из которых равно

произведению  $n$  элементов матрицы  $A$ , взятых по одному из каждой строки и каждого столбца, причем каждое слагаемое берется со знаком "+" или "-".

2. Каковы основные свойства определителей?

Определитель транспонированной матрицы равен определителю исходной матрицы

Умножение всех элементов строки или столбца определителя на некоторое число  $\lambda$  равносильно умножению определителя на это число

Если в определителе переставить местами любые две строки или два столбца, то определитель изменяет свой знак на противоположный

Если матрица содержит нулевую строку (столбец), то определитель этой матрицы равен нулю

3. Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента определителя?

Минором некоторого элемента  $a_{ij}$ , определителя матрицы  $n$ -ого порядка называется определитель  $(n - 1)$ -ого порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент  $a_{ij}$ . Обозначается  $M_{ij}$ .

Алгебраическим дополнением элемента определителя называется

выражение вида:  $A_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij}$ , где  $M_{ij}$  - минор элемента

4. Какие виды матриц Вы знаете?

Квадратная, нулевая, вектор-строка, вектор-столбец, диагональная, ступенчатая.

5. Как выполняются действия (умножение на число, сложение, умножение, транспонирование) над матрицами?

При транспонировании строки (столбцы) матрицы становятся столбцами (соответственно - строками) матрицы .

Складывать можно только матрицы одинакового размера.

Сложение матриц  $A$  и  $B$ , есть операция нахождения матрицы, все элементы которой равны попарной сумме всех соответствующих элементов матриц, то есть каждый элемент матрицы  $= a_{ij} + b_{ij}$

Умножение матрицы на число заключается в построении матрицы .

6. Какие преобразования над матрицами называются элементарными?

Элементарные преобразования матрицы — такие преобразования матрицы, в результате которых сохраняется эквивалентность матриц. Таким образом, элементарные преобразования не изменяют множество решений системы линейных алгебраических уравнений, которую представляет эта матрица.

7. Что называется рангом матрицы? Каковы его свойства и как он определяется?

Ранг матрицы — наивысший из порядков всевозможных ненулевых миноров этой матрицы. Ранг нулевой матрицы любого размера равен нулю. Если все миноры второго порядка равны нулю, то ранг равен единице

8. Что называется обратной матрицей?

**Обратная матрица** — такая матрица, при умножении которой на исходную матрицу получается единичная матрица.

9. Сформулируйте правило Крамера.  
**Метод Крамера (правило Крамера)** — способ решения систем линейных алгебраических уравнений с числом уравнений равным числу неизвестных с ненулевым главным определителем матрицы коэффициентов системы (причём для таких уравнений решение существует и единственно)
10. В чем состоит метод последовательного исключения неизвестных (Гаусса) решения линейных систем?  
**Метод Гаусса** — классический метод решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Это метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних (по номеру), находятся все переменные системы
11. Сформулировать Теорему Кронекера-Капелли.  
**Теорема Кронекера — Капелли** — Система линейных алгебраических уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг её основной матрицы равен рангу её расширенной матрицы
12. При каком условии система линейных уравнений не имеет решения?  
Если ранг расширенной матрицы больше ранга матрицы коэффициентов левой части (теорема Кронекера-Капелли), то система решений не имеет. Это - необходимое и достаточное условие
13. Какая система линейных алгебраических уравнений называется: а) совместной; б) несовместной; в) определенной; г) однородной;  
Система, имеющая хотя бы одно решение, называется совместной; система не имеет решений, то она называется несовместной; система имеет только одно решение, то она называется определенной; матрица свободных членов равна нулю, система уравнений является однородной.
14. Предмет и основные определения теории вероятностей.  
Предметом изучения теории вероятностей и математической статистики являются случайные события, величины и функции.  
**Вероятность (вероятностная мера)** — численная мера возможности наступления некоторого события. С практической точки зрения, вероятность события — это отношение количества тех наблюдений, при которых рассматриваемое событие наступило, к общему количеству наблюдений. Оценкой вероятности события может служить частота его наступления в длительной серии независимых повторений случайного эксперимента. *Случайное событие* – это явление, которое при одних и тех же условиях может или произойти, или не произойти. *Испытание* – это создание и осуществление этих неопределенных условий. Любое испытание приводит к результату или исходу, который заранее невозможно точно предсказать.

15. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.

Два события называются независимыми, если появление одного из них не изменяет вероятности появления другого. Условная вероятность возникает при ответе на вопрос о том, каковы шансы события  $A$  при условии, что случилось событие  $B$ . Безусловная вероятность - это вероятность события без каких-либо ограничений

16. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

$$P(A) = P(B_1) \cdot P_{B_1}(A) + P(B_2) \cdot P_{B_2}(A) + P(B_3) \cdot P_{B_3}(A) + \dots + P(B_n) \cdot P_{B_n}(A)$$
 Эта формула получила название **формулы полной вероятности**

17. Предмет и основные задачи математической статистики.

Предметом математической статистики является изучение случайных величин (СВ) по результатам наблюдений. **Задачи математической статистики: Предварительная обработка данных - упорядочение результатов наблюдения или эксперимента, представление их в обозримом виде. Оценка неизвестной величины (вероятности события, функции распределения случайной величины, параметров распределения, степени взаимозависимости двух или нескольких случайных величин). Проверка статистических гипотез, т.е. установление меры надежности оценок, сделанных на основании опытных данных. Установление формы и степени связи между случайными величинами.**

18. Понятие Вариационного ряда.

Простой вариационный ряд представляет собой ряд, в котором количественное значение варьирующего признака встречается один раз

## 4.2. Перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. ПК 1.3; ПК 2.1; ПК3.1

### Задачи к экзаменационным билетам

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & -5 \\ 2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Чему равен элемент матрицы  $a_{23}$ ?

2. Найдите транспонированную матрицу  $A^T$  для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & -5 & -7 \end{pmatrix}$

Ответ  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & -5 \\ 1 & -7 \end{pmatrix}$

3. Найдите определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  Ответ: **14**

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ . Найдите  $4A-B$

Ответ  $\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$

5. Имеются три одинаковые урны. В первой урне находятся 4 белых и 7 черных шаров, во второй – только белые и в третьей – только черные шары. Наудачу выбирается одна урна и из неё наугад извлекается шар. Какова вероятность того, что этот шар чёрный?

Ответ **6/11**

6. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок производит один выстрел из наудачу взятой винтовки.

Ответ: **0,85**

7. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x + 7y = -2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$$
 . Ответ:  $(1; -1)$

8. Какой размерности будет матрица  $C = A \cdot B^T$ , если матрица  $A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 7 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ , а

матрица  $B_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  Ответ:  **$C_{3 \times 2}$**

9. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и матрица  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$ . Найдите произведение

матриц  $AB$  и  $BA$       Ответ:  $AB = \begin{pmatrix} 0 & 24 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$

10. У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.      Ответ: **0,72**

11. В каждой двадцать пятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Коля покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Коля не найдет приз в своей банке.

Ответ: **0,96**



12. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & -5 \\ 2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Чему равен элемент матрицы  $a_{23}$ ?

13. Найдите транспонированную матрицу  $A^T$  для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & -5 & -7 \end{pmatrix}$

Ответ  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & -5 \\ 1 & -7 \end{pmatrix}$

14. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ . Найдите  $4A - B$

Ответ  $\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$

15. Имеются три одинаковые урны. В первой урне находятся 4 белых и 7 черных шаров, во второй – только белые и в третьей – только черные шары. Наудачу выбирается одна урна и из неё наугад извлекается шар. Какова вероятность того, что этот шар чёрный?

Ответ 6/11

### Список экзаменационных билетов

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1

1. Матрицы, операции над матрицами.
2. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 2

1. Определители. Свойства определителей, методы их вычисления.
2. Числовая последовательность и её предел. Арифметические операции над числовыми последовательностями.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 3

1. Обратная матрица. Ранг матрицы, способы его вычисления. Решение матричных уравнений.
2. Теоремы о пределах числовых последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Определение числа  $\epsilon$ .
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 4

1. Системы линейных уравнений. Структура общего решения системы линейных уравнений.
2. Теоремы умножения вероятностей.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 5

1. Определение вектора. Операции над векторами. Линейное пространство векторов. Линейная зависимость векторов. Базис векторного пространства, разложение векторов по базису, координаты вектора в заданном базисе.
2. Теоремы о пределах функции. Первый и второй замечательные пределы.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 6

1. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Декартова система координат.
2. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций на отрезке.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 7

1. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.
2. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства. Функция распределения нормально распределенной случайной величины.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 8

1. Общее уравнение кривой второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения.
2. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 9

1. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование формы поверхности методом сечений.
2. Определение производной и дифференциала. Их взаимосвязь и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 10

1. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.
2. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Свойства дифференцируемых функций.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 11

1. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.
2. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 12

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Что называется рангом матрицы? Каковы его свойства и как он определяется?
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 13

1. Что называется обратной матрицей? Как она находится?
2. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 14

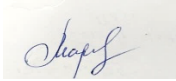
1. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
2. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.
3. Задача

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 15

1. Какая система линейных алгебраических уравнений называется: а) совместной; б) несовместной; в) определенной; г) неопределенной; д) однородной; е) неоднородной?
2. Выпуклые и вогнутые функции на промежутке. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.
3. Задача

ФОС составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчики: Преподаватель первой квалификационной категории



Е.В. Марченко  
(подпись)

ФОС одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии социально-экономических и естественно-научных дисциплин

протокол № 8 от «25» марта 2023 г.

Председатель ПЦК



(подпись)

Е.А. Хуснудинова  
(И.О. Фамилия)