

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 04.06.2026 16:24:45

Уникальный программный идентификатор:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Приморский государственный аграрно-технологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

« ____ » _____ 20 ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине (модулю)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

35.03.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки)

Цифровые технические системы в агробизнесе

(направленность (профиль) подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

г. Уссурийск 2026

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине (модулю) «Высшая математика»**

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1опк-1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности

б. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:

Знать:

основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ОПК 1.1).

Уметь:

применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ОПК 1.1).

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

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОПК 1.1	<i>Знать:</i> основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности	Тест (письменно) Собеседование
		<i>Уметь:</i> применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности	Тест Контрольная работа Письменное задание Собеседование

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ОПК 1.1			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задач не продемонстрированы некоторые основные	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ОПК 1.1			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
	умения. Имеют место грубые ошибки.	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

**– Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета в 1-ом и 2-ом семестрах и в форме экзамена в 3–ем семестре.

Обучающиеся готовятся к зачету и экзамену самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения

дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене / зачете.

Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы (B_i), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Математика»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ОПК 1.1	B_1	100
Итого	$(\sum B_i)$	100
В среднем	$(\sum B_i) / n$	100

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Математика»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«Не зачтено» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

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

4.1 Тестовые задания для оценки компетенции ОПК 1.1 по показателю «Знать»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

Вариант задания 1.

Определитель – это:

1. число
2. матрица
3. множество
4. последовательность

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 2.

Расстояние d между точками $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$ определяется по формуле

1. $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 - (y_1 - y_2)^2}$
2. $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
3. $d = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2}$
4. $d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$

Правильный ответ: 2

Вариант задания 3

Если к элементам какой-либо строки или столбца прибавить произведение соответствующих элементов другой строки или столбца на постоянный множитель, то...

1. значение определителя будет умножено на постоянный множитель
2. определитель будет преобразован в минор
3. значение определителя не изменится
4. величина равна нулю

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 4.

Необходимое условие экстремума это:

1. наличие разрывов функции
2. функция должна убывать
3. равенство нулю производной функции
4. такого условия нет

Правильный ответ: 3

Вариант задания 5.

Частная производная функции нескольких переменных – это:

1. обычная производная
2. производная, вычисленная по какой-либо переменной в предположении, что все остальные переменные являются константами
3. возведение в квадрат
4. операция умножения

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 6

Определенный интеграл от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ – это предел:

1. дифференциальной суммы
2. интегральной суммы
3. алгебраической суммы
4. геометрической суммы

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 7.

Функция $F(x)$ является первообразной функции $f(x)$, если:

1. $F(x) = f'(x)$
2. $F'(x) = f(x)$
3. $F'(x) = f(x) + C$
4. $F(x) + C = f'(x)$

Правильный ответ: 2

Вариант задания 8.

Укажите полное приращение функции $f(x, y)$

1. $f(x + \Delta x, y) - f(x, y)$
2. $f(x, y + \Delta y) - f(x, y)$
3. $f(x + \Delta x, y + \Delta y) - f(x, y)$
4. $f(x + \Delta x, y)$

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 9.

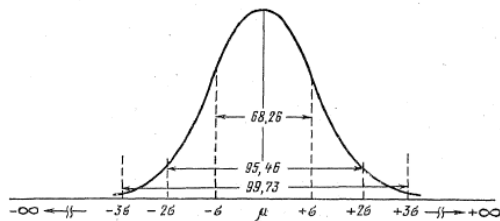
Задача отыскания решения ДУ первого порядка, удовлетворяющего начальному условию, называется...

1. задачей Коши
2. задачей Бернулли
3. задачей Вронского
4. задачей Пифагора

Правильный ответ: 1

Вариант задания 10.

Какое распределение изображено на рисунке?



1. нормальное
2. Пуассона
3. дискретное
4. равномерное

Правильный ответ: 1

Вариант задания 11.

Площадь плоской фигуры, ограниченной областью D, находится по формуле:

1. $s = \iint_D f(x, y) dx dy$

2. $s = \iint_D dx dy$

3. $s = \iint_D \sqrt{1 + \left(\frac{df}{dx}\right)^2 + \left(\frac{df}{dy}\right)^2} dx dy$

4. $s = \iint_D \gamma(x, y) dx dy$, где $\gamma(x, y)$ - поверхностная плотность.

Правильный ответ: 2

Вариант задания 12.

Необходимое условие сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$: если ряд сходится, то ...

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$

4. предел n-го члена ряда не существует

Правильный ответ: 1

Вариант задания 13.

Если все возможные значения дискретной случайной величины X уменьшить на четыре единицы, то ее математическое ожидание:

1. уменьшится на четыре единицы
2. не изменится
3. увеличится на четыре единицы
4. уменьшится в четыре раза

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 14.

Регрессионный и корреляционный анализ сводится к ...

1. нахождению вариации
2. нахождению средней и дисперсии
3. установлению формы зависимости и измерению тесноты связи
4. оценки средних и дисперсии двух выборок

Правильный ответ: 3

Вариант задания 15.

Если p – вероятность успеха в единичном испытании, $q = 1 - p$ – вероятность неудачи, n – число единичных испытаний в опыте, m – число успехов в n единичных испытаниях ($0 \leq m \leq n$), то формула биномиального распределения имеет вид:

1. $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^n$;
2. $P_n(m) = p^m \cdot q^{n-m}$;
3. $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$;
4. $P_n(m) = C_n^m \cdot p^{n-m} \cdot q^m$.

Правильный ответ: 3

Вариант задания 16.

Линейный коэффициент корреляции принимает значения на отрезке:

1. от -1 до 1;
2. от 0 до 1;
3. от 0 до 10;
4. от -1 до 0.

Правильный ответ: 1

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

Вариант задания 1.

Укажите все верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...

1. функция не определена
2. можно провести касательную к графику функции
3. функция имеет экстремум
4. функция непрерывна

Правильный ответ: 2,4

Вариант задания 2.

Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям

1. $\int x \cos^2 x dx$

2. $\int x \cos x dx$

3. $\int x \ln x dx$

4. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

Правильный ответ: 2,3

Вариант задания 3.

Из предложенных пределов числовых последовательностей выберите верные:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{c}{n} = 0$

2. $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{c}{n} = 0$

3. $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{n}{c} = \infty$

4. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{c} = \infty$

Правильный ответ: 1,4

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

Вариант задания 1

Установите соответствие свойствам функции:

1.	$y' > 0$	1.	возрастает
2.	$y' < 0$	2.	вогнутая
3.	$y'' > 0$	3.	четная
4.	$y'' < 0$	4.	убывает
		5.	выпуклая
		6.	нечетная

Правильный ответ: 1-1; 2-4; 3-2; 4-5.

Вариант задания 2

Установить соответствие взаимного расположения прямых $y=k_1x+b_1$ и $y=k_2x+b_2$

Прямые		Условия	
1.	Параллельные	1.	$k_1 = k_2 \quad b_1 = b_2$
2.	Перпендикулярные	2.	$k_1 = k_2 \quad b_1 \neq b_2$
3.	Пересекаются под углом α	3.	$k_1 \cdot k_2 = -1$
4.	Совпадают	4.	$k_1 \cdot k_2 = 1$
		5.	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$

Правильный ответ: 1 - 2; 2 - 3; 3 - 5; 4 – 1

Вариант задания 3

Установите соответствие уравнению кривой с названием кривой:

1.	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$	1.	гипербола
2.	$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$	2.	мнимый эллипс
3.	$x^2 + y^2 = 25$	3.	окружность
4.	$y = x^2$	4.	эллипс
		5.	парабола

Правильный ответ: 1-4; 2-1; 3-3; 4-5.

Вариант задания 4

Установите соответствие векторов:

1.	$(-2; 1)$ и $(-6; 3)$	1.	Векторы сонаправлены
2.	$(-2; 1)$ и $(4; -2)$	2.	Векторы противоположны
3.	$(3; -5)$ и $(-3; 5)$	3.	Векторы перпендикулярны
4.	$(2; 5)$ и $(-5; 2)$	4.	Векторы компланарные
		5.	Векторы противоположно направлены

Правильный ответ: 1-1; 2-5; 3-2; 4-3.

III. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

Вариант задания 1

Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю называется _____ функции

Правильный ответ: производной

Вариант задания 2

Определенный интеграл обычно вычисляется по формуле _____

Правильный ответ: Ньютона-Лейбница

Вариант задания 28.

Скалярное произведение перпендикулярных векторов равно _____

Правильный ответ: 0

4.2 Тестовые задания для оценки компетенции ОПК 1.1 по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

Вариант задания 1

Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$, то их сумма равна

1. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} -2 & 8 \\ 24 & 0 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 11 & 3 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -8 & 9 \end{pmatrix}$

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 2

Найти $\begin{vmatrix} 10 & 11 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$

1. 73

2. 7

3. 28

4. 32

Правильный ответ: 2

Вариант задания 3

Какой геометрический объект описывается уравнением $x^2 + 8x + y^2 = 0$ на плоскости?

1. окружность с центром в точке (4,0) и R=4

2. окружность с центром в точке (-4,0) и R=4

3. эллипс с центром в точке (-4,0)

4. окружность с центром в точке (-4,0) и R=16

Правильный ответ: 2

Вариант задания 4

Область определения функции $y = \frac{1}{2-x}$ равна

1. $(-1; +\infty)$

2. $(0; +\infty)$

3. $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$

4. $(-\infty; +\infty)$

Правильный ответ: 3

Вариант задания 5

Производная $y = 3x + \sin 2x$ равна:

1. $\cos 2x$

2. $3 + 2 \cos 2x$

3. $3 - 2 \cos 2x$

4. $3 + \cos 2x$

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 6

Пусть популяция в момент t насчитывает $p(t) = 500 + 10t^2$ особей. Скорость изменения популяции в момент времени $t = 2$ с равна:

1. 540
2. 500
3. 520
4. 40

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 7

Производная частного $\frac{3x-1}{4x+1}$ равна...

1. $-\frac{7}{(4x+1)^2}$
2. $\frac{24x-1}{(4x+1)^2}$
3. $\frac{7}{(4x+1)^2}$
4. $\frac{7}{4x+1}$

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 8

Функция $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на интервале $(-2; 0)$

1. монотонно возрастает
2. имеет минимум
3. имеет максимум
4. монотонно убывает

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 9

Множество первообразных функции $f(x) = \sin 2x$ имеет вид...

1. $-\frac{1}{2}\cos 2x + C$
2. $2\cos 2x + C$
3. $2\cos x + C$
4. $\frac{1}{2}\cos 2x + C$

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 10

Вычислить неопределённый интеграл $\int e^{3x} dx$

1. $e^x + C$
2. $\frac{1}{3}e^{3x} + C$
3. $3 + C$
4. $e + C$

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 11

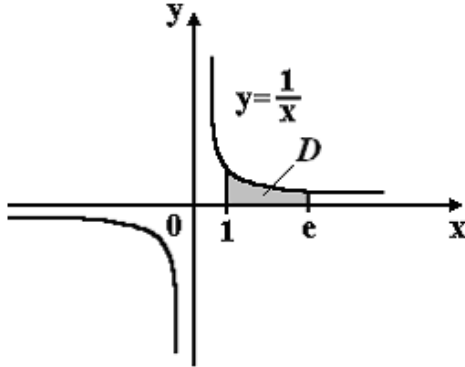
Вычислить $\int_0^1 (x+1)dx$

1. 1
2. $1/2$
3. $3/2$
4. $-1/2$

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 12

Площадь криволинейной трапеции D равна ...



1. 1
2. e
3. 2
4. $2e$

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 13

Укажите линейное однородное дифференциальное уравнение, если его характеристическое уравнение $k^2 + 4 = 0$

1. $y'' + 4 = 0$
2. $y'' + 4y = 0$
3. $y'' + 4y' = 0$
4. $y^2 + 4y = 0$

Правильный ответ: 2

Вариант задания 14

Сумма частных производных функции $z = xy + 2x - 2y$ равна:

1. $x - y + 1$
2. 1
3. 0
4. $x + y$

Правильный ответ: 4

Вариант задания 15

Если $Z = 2 + 3i$, то сопряженное ему комплексное число $\bar{Z}$ равно:

1. $2 - 3i$;
2. $-2 + 3i$;
3. $3 + 2i$;
4. $3 - 2i$.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 16

Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$. Каким признаком сходимости следует воспользоваться для исследования на сходимость.

1. признак Коши
2. признак Даламбера
3. признак сравнения в предельной форме
4. признак Лейбница

Правильный ответ: 2

Вариант задания 17

Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков больше трех, равно:

1. $1/3$
2. $1/2$
3. $2/3$
4. $1/6$

Правильный ответ: 2

Вариант задания 18

Случайная величина X задана законом распределения

x_i	$X_1=0$	$X_2=2$	$X_3=3$
p_i	0,4	0,2	?

Вероятность для третьего значения и математическое ожидание случайной величины X равны:

1. $p_3=0,1$; $M(X)=1,5$
2. $p_3=0,4$; $M(X)=2,5$
3. $p_3=0,4$; $M(X)=1,6$
4. $p_3=0,1$; $M(X)=2$.

Правильный ответ: 3

Вариант задания 19

Для данной выборочной совокупности объем выборки равен ...

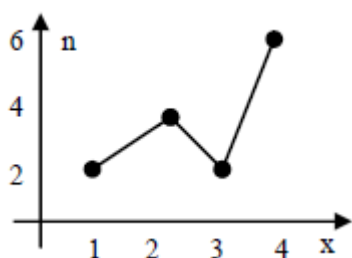
X	1	2	3	4
n	2	3	3	6

1. 12
2. 14
3. 8
4. 4

Правильный ответ: 2

Вариант задания 20

По рисунку определить моду:



1. 6
2. 1 и 3
3. 4
4. 2,5

Правильный ответ: 3

Вариант задания 21

Для некоторых признаков X и Y, связанных корреляционной зависимостью коэффициент корреляции равен $r=0,95$, тогда связь между признаками:

1. тесная, обратная
2. слабая, прямая
3. слабая, обратная
4. тесная, прямая.

Правильный ответ: 4

Вариант задания 22

Уравнение регрессии имеет вид $\tilde{y} = 5,1 + 1,7x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится y при увеличении x на 1 единицу своего измерения:

1. увеличится на 1,7
2. не изменится
3. уменьшится на 1,7
4. увеличится на 3,4

Правильный ответ: 1.

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

Вариант задания 1

Какие из перечисленных функций являются первообразными для функции:

$$f(x) = 3x^2$$

1. $x^3 + 6$
2. $6x$
3. $x^3 + 2$
4. $6x - 3$
5. $x^3 - 4$
6. $\frac{x^3}{3} + 5$

Правильный ответ: 1,3

Вариант задания 2

Дана функция $z = y \cos x + 2x$, выберите верные выражения:

1. $\frac{\partial z}{\partial x} = -y \sin x + 2$
2. $\frac{\partial z}{\partial y} = \cos x + 2$
3. $\frac{\partial z}{\partial y} = -\sin x + 2$

4. $\frac{\partial z}{\partial y} = \cos x$

5. $\frac{\partial z}{\partial x} = \sin x$

Правильный ответ: 1,4

Вариант задания 3

Формулой Пуассона целесообразно пользоваться, если ...

1. $n = 500, p = 0,4$
2. $n = 500, p = 0,003$
3. $n = 100, p = 0,02$
4. $n = 100, p = 0,5$
5. $n = 3, p = 0,5$
6. $n = 3, p = 0,05$

Правильный ответ: 2,3

Вариант задания 4

Событием являются...

1. Выигрыш по лотерейному билету
2. Вытаскивание игральной карты из колоды в 36 карт
3. Подбрасывание монеты
4. Выпадение двух очков при подбрасывании игральной кости
5. Промах при выстреле по мишени

Правильный ответ: 1,4,5

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

Вариант задания 1

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, установите соответствие:

Операции		Результат	
1.	$A+B$	1.	$\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$
2.	$A*B$	2.	$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
3.	$A - B$	3.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
4.	$B*A$	4.	$\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
5.	$2A$	5.	$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$
		6.	$\begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

Правильный ответ: 1 – 3; 2 – 6; 3 – 1; 4 – 2; 5 – 5

Вариант задания 2

Поставьте соответствие между пределами функции и их значениями:

Пределы		Значения	
1.	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin 8x}{2x}$	1.	1/4
2.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8 + 2x - x^2}{4x^2 - x}$	2.	-4
3.	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x^2 + 4}$	3.	-1/4
4.	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 - x^2}{x - 2}$	4.	0
		5.	4

Правильный ответ: 1 - 5; 2 - 3; 3 - 1; 4 - 5

Вариант задания 3

Установите соответствие между уравнениям функции и их свойствами

Уравнения функций		Свойства	
1.	$y = x^2$	1.	Четная функция
2.	$y = x^3$	2.	Нечетная функция
3.	$y = x^2 + 1$	3.	Функция общего положения
4.	$y = x^2 + 5x - 3$	4.	Периодическая функция
		5.	Линейная функция

Правильный ответ: 1-1; 2-2; 3-4; 4-3.

Вариант задания 4

Известно, что $M(X) = 2$, $M(Y) = 3$ и X, Y – независимы. Установите соответствие:

1.	$M(3)$	1.	3
2.	$M(2X)$	2.	4
3.	$M(X+Y)$	3.	5
4.	$M(X-Y)$	4.	-1
5.	$M(X \cdot Y)$	5.	6
		6.	0

Правильный ответ: 1 - 1; 2 - 2; 3 - 3; 4 - 4; 5 - 5

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

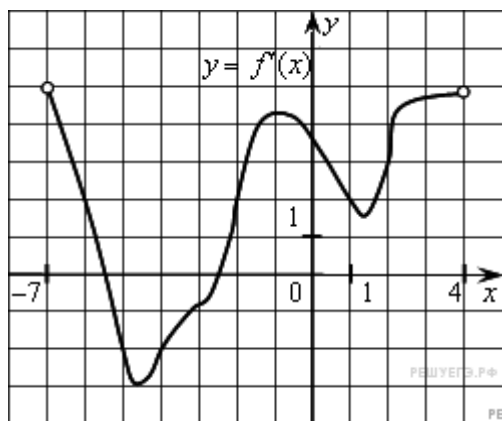
Вариант задания 1

Минор M_{11} матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ равен _____

Правильный ответ: 2

Вариант задания 2

На рисунке изображён график производной функции, определённой на интервале $(-7, 4)$. Определите количество промежутков возрастания функции:



Правильный ответ: 2.

Вариант задания 3

Укажите точку разрыва функции $y = \frac{x^2 - 4}{x + 7}$

Правильный ответ: -7.

Вариант задания 4

Дано дифференциальное уравнение $y' = 2$, тогда функция $y = 2Cx + 4$ является его решением при C равном...

Правильный ответ: 1

Вариант задания 5

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

Правильный ответ: 0,28.

Вариант задания 6

Мода вариационного ряда 2, 3, 5, 5, 5, 6, 6, 7 равна...

Правильный ответ: 5

Критерии оценивания теста

Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ОПК- 1.1	40	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ОПК- 1.1	60	
Всего	100	

5. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету по дисциплине «Математика» - 1 семестр.

1. Вычисление определителей 2 и 3-ого порядка (правило треугольников).
2. Понятие минора и алгебраического дополнения к элементу определителя, вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу.
3. Матрицы (единичная, транспонированная, нулевая). Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, произведение).
4. Определение обратной матрицы. Теорема об обратной матрице.
5. Решение систем линейных уравнений (совместные, несовместные, определенные). Решение систем: формулами Крамера; матричным методом; метод Гаусса.
6. Как определяются декартовы координаты точки на плоскости? Как вычислить расстояние между двумя точками на плоскости? Напишите формулы деления отрезка в данном отношении.
7. Как определяются полярные координаты точки на плоскости?
8. Напишите формулы связи полярных и декартовых координат точки на плоскости.
9. Дайте определение уравнения линий на плоскости.
10. Напишите уравнение прямой: а) с угловым коэффициентом; б) общее; г) в отрезках на осях.
11. Напишите формулу для вычисления угла между двумя прямыми. Как выглядит условие параллельности и перпендикулярности двух прямых?
12. Напишите уравнение прямой, проходящей: а) через заданную точку в заданном направлении; б) через две заданные точки.
13. Сформулируйте определения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Каковы канонические уравнения этих линий?
14. Каково уравнение параболы, у которой ветви направлены: а) влево; б) вверх; в) вниз; г) вправо?
15. Каким образом общее уравнение линий второго порядка преобразуется к простейшему с помощью параллельного переноса?
16. Определение вектора. Длина вектора. Равные и противоположные векторы. Понятие коллинеарности и компланарности векторов.
17. Линейные операции над векторами, заданными геометрически (сложение, разность, умножение на число).
18. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора. Направляющие косинусы. Основное свойство.
19. Радиус вектор. Длина вектора. Координаты вектора, заданного своим началом и концом. Понятие коллинеарности векторов. Условие коллинеарности.
20. Определение скалярного произведения. Чему равно скалярное произведение векторов, если они перпендикулярны.
21. Как выражается скалярное произведение векторов через координаты? Чему равен скалярный квадрат вектора?
22. Формула косинуса угла между векторами. Как найти проекцию одного вектора на направление другого? Чему равна работа силы при прямолинейном движении ее точки приложения?
23. Определение векторного и смешанного произведения, свойства.
24. Выражение векторного и смешанного произведения через координаты.
25. Применение векторного и смешанного произведения (вычисление площадей, объемов, момента силы, условие компланарности)
26. Уравнение линий в пространстве. Вывод уравнения сферы.
27. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и вектор, перпендикулярный плоскости.
28. Общее уравнение плоскости, его исследование.
29. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, уравнение плоскости в отрезках на осях.

30. Векторное уравнение прямой. Параметрическое и каноническое уравнение прямой, уравнение прямой через две точки.
31. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве (углы, условия параллельности, перпендикулярности).
32. Поверхности в пространстве, цилиндрические поверхности.
33. Сформулируйте определение функции? Что такое область определения функции? Какие существуют способы задания функции?
34. Что такое бесконечно малая и бесконечно большая величины? Какая существует связь между ними? Сформулируйте определение предела функции.
35. Сформулируйте основные теоремы о пределах функций.
36. Виды неопределенностей и правила их раскрытия. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
37. Приращения аргумента и функции. Дайте определения непрерывности функции.
38. Условия непрерывности функции в точке. Что такое точка разрыва? Классификация точек разрыва.
39. Основные свойства непрерывных функций.
40. Формы задания комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Вопросы к зачету по дисциплине «Математика» - 2 семестр.

1. Сформулируйте определение производной. Общее правило нахождения (четыре шага).
2. Каков геометрический, физический, экономический смысл производной? Примеры.
3. Что называется дифференциалом функции?
4. В чем состоит отличие дифференциала функции от её приращения?
5. Применение дифференциала к приближенному вычислению значения функции.
6. Каковы признаки возрастания и убывания функций?
7. Что называется экстремумом функции? Как найти максимум и минимум функции?
8. Чем отличается максимум функции, заданной на некотором отрезке, от ее наибольшего значения? Тот же вопрос о минимуме и наименьшем значении функции.
9. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке? Всегда ли они существуют?
10. Как находят интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба графика функции?
11. Что называется асимптотой кривой? Как находятся вертикальные и наклонные асимптоты графика функции?
12. Дайте определение функции двух переменных, её области определения. График функции двух переменных.
13. Определение частной производной первого порядка функции двух переменных по любому из независимых переменных. Сформулируйте правила нахождения частных производных первого порядка.
14. Определение полного дифференциала и полного приращения функции двух переменных?
15. Дайте определение частных производных второго порядка и сформулируйте правила их нахождения и теорему о равенстве смешанных производных.
16. Дайте определение точек максимума и минимума для функции двух переменных. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования точек экстремума для функции двух переменных.
17. Сформулируйте правило нахождения точек экстремума для функции двух переменных.
18. Сформулируйте определение первообразной. Основное свойство.
19. Что называется неопределенным интегралом? Каков его геометрический смысл?

20. Основные свойства неопределенного интеграла.
21. Метод подстановки в неопределенном интеграле. Выведите формулу интегрирования по частям. Каким образом разбивается интеграл на части в зависимости от подынтегрального выражения?. Каким образом находят интегралы, содержащие квадратный трехчлен?
22. Сформулируйте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл, механический смысл. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
23. Напишите формулу Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.
24. Каким образом вычисляется площадь фигуры с помощью определенного интеграла, объемы тел вращения? Применение определенного интеграла в физике.
25. Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования. Приведите примеры сходящихся и расходящихся интегралов.
26. Какое уравнение называется дифференциальным? Порядок дифференциального уравнения. Что называется решением дифференциального уравнения? Какое решение дифференциального уравнения называется общим? Частным?
27. Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка? Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Изложите метод нахождения его общего решения.
28. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка? Что называется его общим и частным решением? Виды уравнений, допускающие понижения порядка. Методы их решения.
29. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения.
30. Какова структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
31. Каким образом составляется характеристическое уравнение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и как оно составляется? Структура общего решения этого уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения.
32. Какова структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Каким образом находится частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
33. Дайте определение функции двух переменных, её области определения. График функции двух переменных.
34. Определение частной производной первого порядка функции двух переменных по любому из независимых переменных. Сформулируйте правила нахождения частных производных первого порядка.
35. Определение полного дифференциала и полного приращения функции двух переменных?
36. Дайте определение частных производных второго порядка и сформулируйте правила их нахождения и теорему о равенстве смешанных производных.
37. Дайте определение точек максимума и минимума для функции двух переменных. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования точек экстремума для функции двух переменных.
38. Сформулируйте правило нахождения точек экстремума для функции двух переменных.
39. Задача об объеме цилиндрического бруса (вывод).
40. Задача о массе неоднородной пластины (вывод).

41. Определение двойного интеграла. Свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к кратным (два случая). Примеры.

42. Определение тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла по области V от функции трех переменных путем сведения к трехкратному. Примеры.

43. Приложения кратных интегралов в геометрии и физике.

44. Определение криволинейного интеграла 1 рода. Свойства. Вычисление.

45. Определение криволинейного интеграла 2 рода. Свойства. Вычисление.

46. Условие независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования. Каким образом находится выражение для функции двух переменных по ее полному дифференциалу. Формула Остроградского–Грина (вывод).

47. Применение криволинейных интегралов в геометрии и физике.

48. Определение ряда. Определение сходимости ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, условия его сходимости. Гармонический ряд.

49. Необходимый признак сходимости ряда. Обратно – противоположный необходимому признаку. Примеры. Признаки сравнения. Ряд Дирихле.

50. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак Даламбера; Радиальный признак Коши; Интегральный признак Коши.

51. Знакопередающиеся ряды. Примеры. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопередающихся рядов.

52. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда.

53. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена и Тейлора. Условия разложимости функции в степенной ряд.

54. Разложение основных элементарных функции в степенной ряд.

55. Применение рядов в приближенных вычислениях: значение функции, определенных интегралов. Оценка погрешности по признаку Лейбница.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью,

логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» - 3 семестр.

1. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики. Классическая и геометрическая вероятность.
2. Теорема сложения вероятностей. Совместные и несовместные события. Теорема умножения вероятностей.
3. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Последовательность независимых событий. Формула Бернулли.
6. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.
7. Дискретные случайные величины. Распределение и числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределения. Распределение Пуассона.
8. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
10. Равномерная случайная величина. Нормальная случайная величина.
11. Основные свойства нормального распределения.
12. Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема.
13. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочный метод. Построение вариационного ряда. Графическое представление выборочных данных – полигон частот и гистограмма.
14. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генерального среднего.
15. Доверительный интервал для генеральной дисперсии. Распределение Пирсона.
16. Понятие о статистической зависимости. Корреляционное отношение.

Критерии оценивания ответа на экзамене.

1. Знание теоретического материала. Ответы на вопросы по содержанию теоретических вопросов билета:
 - “отлично”: четкое, последовательное изложение материала, доказательство основных утверждений, подтверждение определений примерами, грамотная математическая речь, умение устанавливать межпредметные связи с курсом математики начальной школы и методикой преподавания математики;
 - “хорошо”: четкое, последовательное изложение материала, доказательство основных утверждений с незначительными недочетами, подтверждение определений примерами, владение математической терминологией;
 - “удовлетворительно”: недостаточно последовательное изложение материала, затруднения при доказательстве основных утверждений и подборе примеров к определениям, недостаточно грамотная математическая речь;

– “неудовлетворительно”: неспособность передать основное содержание теоретического материала, смешение математических понятий, затруднение в приведении примеров.

2. Выполнение практического задания билета:

– “отлично”: рациональное выполнение предложенного задания, владение вычислительными приемами и навыками, обоснованный выбор ответа;

– “хорошо”: безошибочное, но недостаточно рациональное выполнение предложенного задания, владение вычислительными приемами и навыками, выбор ответа без основания;

– “удовлетворительно”: недостаточно полное выполнение предложенного задания, связанное с вычислительными ошибками, выбор ответа без обоснования, исправление ошибок по наводящим вопросам преподавателя;

– “неудовлетворительно”: задание не выполнено в полном объеме, допущены вычислительные ошибки, затруднения в теоретическом обосновании предложенного задания.

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

1) полноту и правильность ответа;

2) степень осознанности, понимания изученного;

3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100 -85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

6. Темы рефератов

Тип (форма) задания: реферат (подготовка доклада)

1. Выдающиеся математики древности (Пифагор, Герон Александрийский, Евклид и т.д.).

4. Русские математики (П.Л.Чебышев и др.)

5. Советские математики (П.С.Урысон, П.С.Александров и др.)

8. Из истории возникновения понятия натурального числа и нуля.
9. Из истории развития системы единиц величин. Международная система единиц.
10. О записи чисел в Древней Руси.
11. Вклад Л.Ф. Магницкого в распространение десятичной системы в России.
12. Непозиционные системы счисления.
13. Математическая символика: ее появление и развитие.
14. Функции в природе и технике.
17. Знаменитые иррациональные числа (число π , число e , «золотое сечение»).
18. Математические парадоксы.
19. Теория чисел в шифровальном деле.
20. Применение методов аналитической геометрии
21. История создания дифференциального исчисления.
22. Применение производной.
23. Примеры интерпретации дифференциальных уравнений в механике.
24. Различные применения определенного интеграла.
25. Применение кратных и криволинейных интегралов (геометрия, физика, экономика, биология).
26. Системы чисел.
27. Применение теории экстремума функции двух переменных.
28. Кратные и криволинейные интегралы, применение в физике, геометрии, биологии
29. Понятие ряда. Ряд Фибоначчи. Золотое сечение.
30. Что такое вариационное исчисление.
31. Производящие функции.
32. Применение теорий случайных событий. Теория игр.
33. Применение закона больших чисел и центральной теоремы Ляпунова.
34. Выборочный метод в прикладных направлениях.
35. Корреляционный и регрессионный анализы при обработке прикладных процессов.
36. Дисперсионный анализ технических моделей.
37. Закон нормального распределения показателей надежности и его практическое применение.
38. Простейшие математические модели на основе дифференциальных уравнений и их роль в постижении мира.

Критерии оценки реферата

✓ 100-86 баллов выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Реферат обучающийся имеет право представить в виде презентации

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений