

Министерство сельского хозяйства российской федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института
Н.В. Кузьмин

" 29 " февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

" 29 " марта 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра физики и математики

Специальность 23.05.01: «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Дисциплина Математика

Составитель: Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент

«26» января 2024г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины
«Математика»

ФОС обсужден на заседании кафедры: протокол № 5 от 26.01.2024 г.

Зав. кафедрой Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент

«26» января 2024г.

ФОС принят методической комиссией института инженерных систем и
энергетики протокол № 5 «31» января 2024г.

Председатель методической комиссии:

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«31» января 2024г.

Содержание

- 1 Цель и задачи фонда оценочных средств
- 2 Нормативные документы
- 3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.
- 4 Показатели и критерии оценивания компетенций
- 5 Фонд оценочных средств.
 - 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля
 - 5.1.1 Контрольные вопросы. Критерии оценивания
 - 5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля
 - 5.2.1 Вопросы к зачету. Критерии оценивания
- 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 6.1 Основная литература
 - 6.2 Дополнительная литература
 - 6.3 Методические указания

1 Цель и задачи фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, а также рабочей программы дисциплины «Математика».

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде общепрофессиональных (ОПК-1; ОПК-5) компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

Назначение фонда оценочных средств:

- используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Математика» в установленной учебным планом форме: экзамен.

2 Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», рабочей программы дисциплины «Математика».

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	тестирование в LMS Moodle
	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, КР, РГР
	оценочный	аттестация	промежуточный	РГР, зачет, экзамен
ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	тестирование в LMS Moodle
	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, КР, РГР
	оценочный	аттестация	промежуточный	РГР, зачет, экзамен

4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине «Теоретическая механика» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
ОПК-1.1: - использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент должен знать : 1. Основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, элементов теории функции комплексной переменной.
	Студент должен уметь : 1. Решать типовые математические задачи.
	Студент должен владеть : 1. Навыком решения математических задач.
ОПК-1.2: Знает основные методы анализа достижений науки и производства в сфере своей профессиональной деятельности	Студент должен знать : 1. Методы формализации инженерных, научно-технических задач.
	Студент должен уметь : 1. Использовать математический аппарат для решения инженерных, научно-технических задач.
	Студент должен владеть : 1. Методами построения математических моделей типовых задач.
ОПК-1.3: - Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент должен знать : 1. Основные законы и принципы построения математических моделей, которые могут регламентироваться нормативными документами (ГОСТ)
	Студент должен уметь : 1. Применять нормативные документы при решении типовых задач математики, оформлять расчётно-графические работы в соответствии с ГОСТ.
	Студент должен владеть : 1. Навыками работы с ГОСТ и другими нормативными документами

ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;	
ОПК-5.1: применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач	Студент должен знать :
	1. Методы формализации инженерных, научно-технических задач.
	Студент должен уметь :
	1. Использовать математический аппарат для решения инженерных, научно-технических задач.
	Студент должен владеть :
	1. Методами построения математических моделей типовых задач.
ОПК-5.2: использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Студент должен знать :
	1. Теоретические основы методов математического анализа; 2. Основы планирования и проведения экспериментов, методы обработки и анализа данных.
	Студент должен уметь :
	1. Формулировать физико-математические модели механических систем; 2. Применять методы математического моделирования для решения инженерных задач.
	Студент должен владеть :
	1. Навыками построения физико-математических моделей механических систем; 2. Навыками проведения лабораторных исследований, обработки экспериментальных данных, оценивания погрешности и интерпретации результатов.

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (зачет, экзамен «Удовлетворительно»)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (зачет, экзамен «Хорошо»)
Высокий уровень	87-100 баллов (зачет, экзамен «Отлично»)

5 Фонд оценочных средств

5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью студентов. Для прохождения текущего контроля успеваемости обучающийся должен изучить теоретический материал лекций на платформе LMS Moodle и пройти мини-тестирование после каждой лекции, выполнить и защитить практические работы.

5.1.1 Практические работы. Критерии оценивания

Опрос по практическим работам в устной форме на занятиях. Критерии оценивания опроса:

- «зачтено» выставляется студенту, в том случае, если:
 - полностью раскрыто содержание заданных вопросов;
- «не зачтено» выставляется студенту, в том случае, если:
 - не раскрыто основное содержание учебного материала;

При опросе студент должен продемонстрировать владение пройденным материалом.

Перечень вопросов:

Модуль 1. Линейная алгебра

1. Матрицы. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители квадратных матриц и способы их вычисления.
4. Свойства определителей.
5. Невырожденные матрицы. Обратная матрица.
6. Решение матричных уравнений.
7. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы.
8. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных

уравнений с невырожденной матрицей.

9. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
10. Теорема Кронекера-Капелли.

Модуль 2. Аналитическая геометрия

1. Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Векторы.

Координаты вектора. Линейные операции над векторами.

2. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами.

Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов.

3. Векторное произведение.
4. Смешанное произведение.
5. Уравнение линии на плоскости.
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
7. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой.
8. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух

прямых.

9. Расстояние от точки до прямой.

10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

11. Общее уравнение плоскости.

12. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

13. Расстояние от точки до плоскости.

14. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки.

15. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

16. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Модуль 3. Введение в математический анализ

1. Комплексные числа.

2. Множество действительных чисел.

3. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций.

4. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей.

5. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций.

6. Первый и второй замечательные пределы.

7. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

8. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

9. Производная функции.

10. Геометрический и механический смысл производной.

11. Уравнения касательной и нормали к кривой.

12. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций.

13. Производная обратной функции. Таблица производных.

14. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности.

15. Производная сложной функции.

16. Производные функции, заданной параметрически.

17. Производные высших порядков.

18. Дифференциал функции.

19. Дифференциалы высших порядков.

20. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

21. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной.

22. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость.

23. Точки перегиба.

24. Асимптоты кривых.

25. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

26. Числовой ряд.

27. Свойства сходящихся рядов.

28. Признаки сходимости рядов.

29. Знакопеременные ряды.

30. Абсолютная и условная сходимость.

31. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

32. Почленное дифференцирование степенного ряда.

33. Разложение функции в ряд Тейлора.

34. Разложение функции в ряд Маклорена.

Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная. Неопределенный интеграл.

2. Свойства неопределенного интеграла.

3. Таблица основных интегралов.

4. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.

5. Интегрирование дробно-рациональных функций.

6. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
7. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
8. Определенный интеграл.
9. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

11. Несобственные интегралы.

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных.
2. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций.
3. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции.
4. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
5. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
6. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.
7. Производная по направлению. Градиент.
8. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.

Модуль 6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

1. Двойные интегралы.
2. Геометрический смысл двойного интеграла.
3. Тройные интегралы.
4. Замена переменных в двойном интеграле.
5. Замена переменных в тройном интеграле.

Модуль 7. Дифференциальные уравнения

6. Дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Задача Коши.
8. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
9. Уравнения с разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
13. Определитель Вронского.
14. Однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
15. Вариация произвольных постоянных – метод Лагранжа.

Модуль 8. Теория вероятности и элементы статистики

1. Случайные события, алгебра событий.
2. Вероятность, формулы комбинаторики, условная вероятность.
3. Случайные величины.
4. Закон распределения случайной величины.
5. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
6. Выборки и их характеристики.
7. Элементы теории оценок и проверка гипотез.

5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: РГР, зачет, экзамен.

В ходе текущего контроля проводится оценивание качеств изучения и усвоения студентами учебного материала по модулям 1-8 в соответствии с требованиями программы.

5.2.1 РГР. Критерии оценивания

Согласно учебному плану во 2 семестре промежуточным контролем является – РГР. Оценку за РГР студент получает по итогам выполнения и защиты индивидуальных расчётно-графических работ. Для получения оценки за РГР студент, помимо самой работы, должен изучить все лекции, ответить на вопросы в конце лекции и пройти тестирование по изученным модулям дисциплины на платформе LMS Moodle (<http://e.kgau.ru>), причём количество правильных ответов должно быть не менее 60%.

Примерные варианты РГР для проведения промежуточной аттестации.

Расчётно-графическая работа 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Найти, если возможно, матрицы: $F = 3A - 2B$; $G = F \cdot C$ и $H = C \cdot F$; G^T и

$$H^T, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Найти обратную матрицу A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y - z + t = 2, \\ x - y + z - t = 0, \\ x - 2y - 3z + 4t = 0, \\ 2x + 3y + 2z - 3t = 3. \end{cases}$$

4. Разложить, если это возможно, вектор \vec{m} по векторам \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , где $\vec{m} = \{3; 9; -3\}$; $\vec{a} = \{3; -1; 1\}$; $\vec{b} = \{-1; 5; -1\}$ и $\vec{c} = \{1; -1; 3\}$.

5. Найти длину и направляющие косинусы вектора \overrightarrow{AM} , если точка M делит отрезок AB в отношении λ , где $A(0; 1)$, $B(1; 3)$, $\lambda = 2$.

6. Найти площадь треугольника ABC и длину высоты, опущенной из вершины A , где $A(1; 3; 6)$, $B(2; 2; 1)$, $C(-1; 0; 1)$.

7. Привести уравнение кривой к каноническому виду, построить заданную кривую:

$$2x^2 - 4y + 6x - 17 = 0.$$

8. Найти угол между плоскостями α_1 и α_2 , где $\alpha_1 : x + z - 7 = 0$ и $\alpha_2 : 2x + y + z - 17 = 0$.

Расчетно-графическая работа 2. Введение в математический анализ.

1. Вычислить значение предела: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}$.
2. Вычислить значение предела: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x - 1}{x^2 + 4}$.
3. Найти производную функции: $y = \sin 3x \cdot e^{2x}$.
4. Написать уравнение касательной $y = \sin 3x \cdot e^{2x}$
5. Исследовать функцию на экстремум: $y = \frac{x}{x^2 + 4}$.
6. Найти наименьшее и наибольшее значения функции на указанном отрезке:
$$y = \frac{1 - x + x^2}{1 + x - x^2}, \quad [0; 1].$$
7. Вычислить наибольший объем цилиндра, полная поверхность которого равна S.
8. Провести полное исследование и построить график функции: $y = \frac{2x - 1}{x^2}$.

Критерии оценивания РГР:

оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. РГР выполнена в полном объеме без ошибок.
2. Студент ответил на все вопросы при защите РГР.
3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 87-100 %.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. РГР выполнена в полном объеме без ошибок.
2. Студент ответил не на все вопросы при защите РГР.
3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 73-86 %.

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. РГР выполнена в полном объеме, но допустил ряд ошибок.
2. Студент ответил не на все вопросы при защите РГР.
3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 60-72 %.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. РГР выполнена не в полном объеме;
2. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет менее 60%.

5.2.2 Зачет. Критерии оценивания

Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения модулей дисциплины в третьем семестре. Проводится в форме письменной зачётной работы. Письменная зачётная работа содержит 20 заданий, время выполнения - 90 минут. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. При подготовке к сдаче зачёта необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций и рекомендованные источники информации.

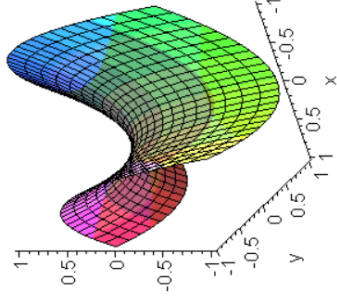
Примерный вариант письменной зачетной работы для проведения промежуточной аттестации в третьем семестре.

Зачет по дисциплине проводится в виде тестирования в электронном виде на платформе LMS Moodle (<http://e.kgau.ru>).

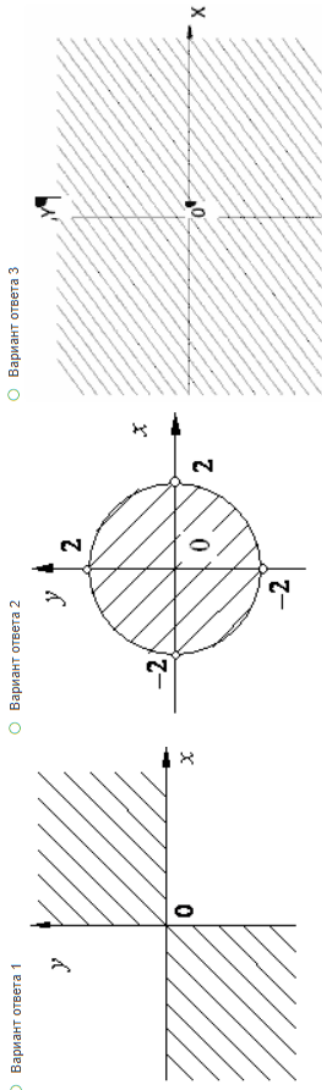
Банк тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации в виде зачета представлен в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Банк тестовых заданий к зачету

Тип задания	Задание	Верный ответ	Уровень сложности	Семестр обучения
ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей				
ОПК-1.1 – Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности				
1	Множество пар (x, y) , при которых функция z существует является 1. функция двух переменных; 2. областью определения; 3. областью значений; 4. графиком функции двух переменных	2	базовый	3
1	Каким способом задана, представленная на рисунке, функция? 1. Графически 2. Таблично 3. Аналитически	1	базовый	3
1	Областью определения функции двух переменных $z=f(x,y)$ называется 1. вся координатная плоскость XOY 2. множество всех пар (x, y) , для которых существует значение z 3. закон, по которому каждой паре значений (x, y) соответствует значение зависимой переменной	2	базовый	3



1	Найдите частную производную по x от функции $z = y^3 + 4x^3 - 2xy + 3$ 1. $3y^2 + 12x^2 - 2$ 2. $3y^2 - 2x$ 3. $12x^2 - 2y$	3	базовый	3
1	Точки, в которых все частные производные функции равны нулю, называются 1. стационарными 2. максимумом функции 3. минимумом функции	1	базовый	3
ОПК – 1.2 – Знает основные методы анализа достижений науки и производства в сфере своей профессиональной деятельности				
1	Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется 1. главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма одного из аргументов 2. главная линейная часть приращения функции при изменении всех аргументов 3. приращение функции при изменении всех аргументов 4. главная линейная часть приращения функции при изменении одного из аргументов	2	базовый	3
1	Производной второго порядка называется 1. квадрат производной первого порядка 2. производная от производной первого порядка 3. корень квадратный от производной первого порядка 4. первообразная производной первого порядка	2	базовый	3
1	Если для $f(x, y)$ справедливо равенство $f'_x(x_0, y_0) = f'_y(x_0, y_0) = 0$, то точка (x_0, y_0) является 1. точкой экстремума 2. точкой разрыва 3. стационарной точкой	1	базовый	3
1	Дифференциал функции двух переменных $z = 5x - 3y$ имеет вид 1. $dz = 5dx - 3dy$ 2. $dz = 5dx$ 3. $dz = 3dy$	1	базовый	3

1	Частная производная по переменной y функции $z(x, y) = 5x^4y^2$ равна 1. $10x^4y$ 2. $10x^2y$ 3. $10x^5y$	1	базовый	3
1	Дифференциал функции двух переменных $z = 5y - 3x - 13$ имеет вид 1. $dz = -3dx + 5dy$ 2. $dz = 3dx - 13$ 3. $dz = 5dy - 13$	1	базовый	3
ОПК – 1.3 – Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности				
1	Постройте область определения функции $z = x^2 + y^2$ 	2	базовый	3
1	Сколько независимых переменных в функции $z = 2x + \sin x + y$ 1. Одна 2. Две 3. Три	2	базовый	3
1	Частной производной функции нескольких переменных называется 1. производная от частного аргументов функции 2. производная от произведения аргументов функции 3. производная от логарифма частного аргументов функции 4. производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными	4	базовый	3

1	<p>Функция $u = 3x + 5y - 2z + 11$ является функцией переменных.</p> <p>1. двух 2. трех 3. четырех</p>	2	базовый	3
6	<p>Найти область определения функции $f(x, y) = \sqrt{3y + 2}$</p> <p>1. вся координатная плоскость кроме точек, принадлежащих прямой $y = -2/3$ 2. полуплоскость $y \geq -2/3$ 3. полуплоскость $y \leq -2/3$ 4. полуплоскость $y > -2/3$</p>	2	высокий	3
1	<p>Частная производная $\partial z(x, y) / \partial x$ функции $z(x, y) = y - 3x^3 + 2$ равна</p> <p>1. $-3x^2$ 2. $3x^2 + 2$ 3. $-9x^2$</p>	3	базовый	3
6	<p>Вычислить двойной интеграл $\iint_P \frac{1}{(x+y+1)^2} dx dy, \quad 0 \leq x \leq 1; \quad 0 \leq y \leq 1.$</p> <p>① $\ln \frac{4}{3};$ ② $\ln \frac{3}{4};$ ③ 0,75; ④ 1,35;</p>		высокий	2
ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;				
ОПК-5.1: применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач				
6	<p>Сколько независимых переменных в функции $u = 2x + \sin x + \cos 2y - z$</p> <p>1. Одна 2. Две 3. Три 4. Четыре</p>	3	базовый	3

6	<p>Величина Z в выражении $z = x + \cos y$ является</p> <p>1. Независимой переменной</p> <p>2. Аргументом</p> <p>3. Зависимой переменной</p>		базовый	3
1	<p>Область определения двойного интеграла $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x; y) dy$ задана уравнениями</p> <p>① $x = 0; x = 2; y = x; y = 2x;$ ② $y = 0; y = 2; y = x; x = 2y;$</p> <p>③ $x = 0; x = -2; y = x; y = -2x;$ ④ $x = 0; x = 2; y = 2x;$</p> <p>Если функции $f_1(x; y)$ и $f_2(x; y)$ интегрируемы на области P и всюду в P $f_1(x; y) \leq f_2(x; y)$, то</p> <p>① $\iint_P f_1(x; y) dx dy \leq \iint_P f_2(x; y) dx dy;$ ② $\iint_P f_2(x; y) dx dy \leq \iint_P f_1(x; y) dx dy;$</p> <p>③ $\iint_P f_1(x; y) dx dy = \iint_P f_2(x; y) dx dy$ ④ $\iint_P f_1(x; y) dx dy \geq \iint_P f_2(x; y) dx dy$</p>	1	базовый	3
6	<p>Вычислить двойной интеграл $\iint_P \frac{1}{(x+y+1)^2} dx dy, \quad 0 \leq x \leq 1; \quad 0 \leq y \leq 1.$</p> <p>① $\ln \frac{4}{3};$ ② $\ln \frac{3}{4};$ ③ $0,75;$ ④ $1,35;$</p>	1	высокий	3
ОПК-5.2: использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов				
6	<p>Графиком функции двух переменных является</p> <p>1. линия</p> <p>2. плоскость</p> <p>3. поверхность</p>	3	базовый	3

6	<p>Область определения двойного интеграла $\int_0^3 dx \int_x^{3x} f(x; y) dy$ задана уравнениями</p> <p>① $x = 0; x = 3; y = x; y = 3x;$ ② $y = 0; y = 3; y = x; x = 3y;$ ③ $x = 0; x = -3; y = x; y = -3x;$ ④ $x = 0; x = 3; y = 3x;$</p>	1	базовый	3
1	<p>Если функция $f(x; y)$ непрерывна на области P (S_p - площадь области P), то существует такая точка $(a; b) \in P$, что $f_1(x; y) \leq f_2(x; y)$, то</p> <p>① $\iint_P f_1(x; y) dx dy = f(a; b) \cdot S_p;$ ② $\iint_P f(x; y) dx dy = 2 \cdot f(a; b) \cdot S_p;$ ③ $\iint_P f(x; y) dx dy = \frac{f(a; b)}{2} \cdot S_p$ ④ $\iint_P f_1(x; y) dx dy = f\left(\frac{a}{2}; \frac{b}{2}\right) \cdot S_p$</p>	1	базовый	3
6	<p>Вычислить двойной интеграл $\iint_P (x^2 + y) dx dy$, если P – область, ограниченная параболami</p> <p>$y = x^2; y^2 = x.$</p> <p>① $\frac{5}{28};$ ② $\frac{19}{70};$ ③ $\frac{3}{14};$ ④ $\frac{33}{140};$</p>	4	высокий	3

Письменная зачетная работа содержит 20 тестовых заданий по модульным единицам третьего семестра. Критерий оценивания тестовых заданий зависит от количества данных правильных ответов.

Таблица 5.1 – Критерии оценивания зачета

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
12 и более	60 % и более	Зачтено
0-11	менее 60%	Не зачтено

5.2.3 Экзамен. Критерии оценивания

Экзамен по дисциплине проводится в виде тестирования в электронном виде на платформе LMS Moodle (<http://e.kgau.ru>).

Банк тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации в виде экзамена представлен в табл. 5.2. В таблице представлены вопросы разного типа:

Тип 1. Задания закрытого типа с выбором правильного ответа.

Тип 2. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип 3. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип 5. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип 6. Задания открытого типа, в том числе с развернутым ответом.

В зависимости от типа задания они имеют различный уровень сложности:

Базовый уровень – Задания с выбором ответа. Комбинированные задания.

Повышенный уровень – Комбинированные задания. Задания с развернутым ответом.

Высокий уровень – Задания с развернутым ответом

Таблица 5.2 – Банк тестовых заданий к экзамену.

Тип задания	№ задания	Верный ответ	Уровень сложности	Семестр обучения
ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей				
ОПК-1.1 – Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности				
1	Уравнение $2x \cdot y' - 3y = 0$ является ① дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными; ② уравнением Бернулли; ③ однородным относительно x и y дифференциальным уравнением первого порядка; ④ линейным дифференциальным уравнением первого порядка;	1	базовый	4
1	Общим решением уравнения $2x \cdot y' - 3y = 0$ является ① $y = C \cdot x^2$; ② $y = x^{1,5}$; ③ $y = x^2 + C$; ④ $y = C \cdot x^3$;	1	базовый	4
1	Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + y = 4e^x$ выглядит как ① $\bar{y} = e^x + e^{-x}$; ② $\bar{y} = e^x$; ③ $\bar{y} = x \cdot e^x$; ④ $\bar{y} = 2 \cdot e^x$;	4	базовый	4
1	События А и В независимы и их вероятности, соответственно, 0,5 и 0,6. Чему равна вероятность их пересечения? ① 1,1; ② 0,03; ③ 0,1; ④ 0,3;	4	базовый	4
1	Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна $p_1 = 0,70$, на второй - $p_2 = 0,90$, на третий - $p_3 = 0,60$. Тогда вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить, по крайней мере, на два вопроса, равна...	4	высокий	4

	① 0,456;	② 0,844;	③ 0,378;	④ 0,834;			
ОПК – I.2 – Знает основные методы анализа достижений науки и производства в сфере своей профессиональной деятельности							
1	Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + y = 4e^x$ выглядит как ① $\bar{y} = e^x + e^{-x}$; ② $\bar{y} = e^x$; ③ $\bar{y} = x \cdot e^x$; ④ $\bar{y} = 2 \cdot e^x$;				4	базовый	4
1	Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - y = 4e^x$ выглядит как ① $\bar{y} = e^x + e^{-x}$; ② $\bar{y} = e^x$; ③ $\bar{y} = x \cdot e^{-x}$; ④ $\bar{y} = 2x \cdot e^x$;				4	базовый	4
1	События А и В независимы и их вероятности, соответственно, 0,4 и 0,3. Чему равна вероятность их пересечения? ① 1,0; ② 0,7; ③ 0,012; ④ 0,12;				4	базовый	4
1	Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна $p_1 = 0,70$, на второй - $p_2 = 0,90$, на третий - $p_3 = 0,60$. Тогда вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить, по крайней мере, на два вопроса, равна... ① 0,456; ② 0,844; ③ 0,378; ④ 0,834;				4	высокий	4
1	Из колоды вынимаются 4 карты без возврата. Какова вероятность того, что в руках окажутся 4 короля? 1) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$; 2) $\frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9}$; 3) $\frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36}$; 4) $\frac{4}{36} \cdot \frac{3}{35} \cdot \frac{2}{34} \cdot \frac{1}{33}$;				4	базовый	4
ОПК – I.3 – Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности							
1	Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - y = 4e^x$ выглядит как				4	базовый	4

	<p>① $\bar{y} = e^x + e^{-x}$; ② $\bar{y} = e^x$; ③ $\bar{y} = x \cdot e^{-x}$; ④ $\bar{y} = 2x \cdot e^x$;</p>			
1	<p>Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 2y' + y = e^{2x}$ будет выглядеть как</p> <p>① $y = e^{2x} + C_1 e^x + C_2 x e^x$; ② $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^x$;</p> <p>③ $y = x + C e^{2x}$; ④ $y = C_1 x + C_2 x e^x + e^{2x}$;</p>	1	базовый	4
1	<p>Наладчик обслуживает три станка. Вероятность того, что в течении часа потребует его вмешательства первый станок равна $p_1 = 0,15$, второй - $p_2 = 0,05$, третий - $p_3 = 0,20$. Тогда вероятность того, что в течении часа потребуют вмешательства наладчика все три станка равна...</p> <p>① 0,0015 ② 0,015 ③ 0,40 ④ 0,9985</p>	1	базовый	4
1	<p>Случайная величина распределена равномерно на отрезке $[1, 9]$. Тогда её математическое ожидание и дисперсия соответственно равны:</p> <p>1) 1 и 2 2) 5 и 16/3 3) 6 и 2 4) 3 и 2/3.</p>	2	высокий	4
1	<p>Случайная величина непрерывного типа X задана функцией распределения</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5, \end{cases}$ <p>вероятностей Тогда вероятность $P(-1 < X < 3)$</p> <p>равна...</p> <p>① $\frac{3}{5}$; ② $\frac{17}{25}$; ③ $\frac{9}{25}$; ④ $\frac{16}{25}$;</p>	3	высокий	4
<p>ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;</p>				
<p>ОПК-5.1: применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач</p>				
1	<p>Медиана Me вариационного ряда 5, 7, 9, 12, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 равна...</p> <p>① 12; ② 13; ③ 15; ④ 16;</p>	4	базовый	4

1	Наладчик обслуживает три станка. Вероятность того, что в течении часа потребует его вмешательства первый станок равна $p_1 = 0,15$, второй - $p_2 = 0,05$, третий - $p_3 = 0,20$. Тогда вероятность того, что в течении часа потребуют вмешательства наладчика все три станка равна...	1	базовый	4
	① 0,0015 ② 0,015 ③ 0,40 ④ 0,9985			
1	Основная гипотеза имеет вид: $H_0 : a = 7,8$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза...	1	базовый	4
	① $H_1 : a \neq 7,8$; ② $H_1 : a \leq 7,8$; ③ $H_1 : a > 7,8$; ④ $H_1 : a \geq 9$;			
1	Статистическое распределение выборки имеет вид Тогда объем выборки N равен...	1	базовый	4
	① 67; ② 107; ③ 40; ④ 5;			
	Случайная величина непрерывного типа X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5, \end{cases}$ вероятностей Тогда вероятность $P(-1 < X < 4)$ равна...	4	высокий	4
	① $\frac{3}{5}$; ② $\frac{17}{25}$; ③ $\frac{9}{25}$; ④ $\frac{16}{25}$;			
1	Экзамнационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна $p_1 = 0,70$, на второй - $p_2 = 0,90$, на третий - $p_3 = 0,60$. Тогда вероятность того, что студент даст ответ только на один вопрос, равна...	4	высокий	4
	① 0,456; ② 0,108; ③ 0,028; ④ 0,154;			

ОПК-5.2: использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов					
1	Основная гипотеза имеет вид: $H_0: p = 0,6$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза... ① $H_1: p > 0,6$; ② $H_1: p > 0,5$; ③ $H_1: p \leq 1$; ④ $H_1: p \geq 0,6$;	1	базовый	4	
1	Медиана Me вариационного ряда 5, 7, 9, 12, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 равна... ① 12; ② 13; ③ 15; ④ 16;	4	базовый	4	
1	Мода Mo вариационного ряда 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 8, 10, 11, 11, 11, 11, 11, 13 равна ① 15; ② 13; ③ 10; ④ 11;	4	базовый	4	
1	Основная гипотеза имеет вид: $H_0: a = 10,8$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза... ① $H_1: a \neq 10,8$; ② $H_1: a \leq 10,8$; ③ $H_1: a > 10,8$; ④ $H_1: a \geq 11$;	1	базовый	4	
1	Экзамнационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна $p_1 = 0,70$, на второй - $p_2 = 0,90$, на третий - $p_3 = 0,60$. Тогда вероятность того, что студент не ответит ни на один вопрос, равна... ① 0,378; ② 0,22; ③ 0,138; ④ 0,012;	4	высокий	4	
1	События А и В независимы и их вероятности, соответственно, 0,5 и 0,7. Чему равна вероятность их пересечения? ① 0,35; ② 0,5; ③ 0,7; ④ 1,2;	1	базовый	4	

Тест содержит 20 тестовых заданий по модульным единицам четвертого семестра. Критерий оценивания тестовых заданий зависит от количества данных правильных ответов.

Таблица 5.3 – Критерии оценивания экзамена

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
19-20	более 87 %	Отлично
16-18	83-86 %	Хорошо
11-15	60-72 %	Удовлетворительно
0-10	менее 60%	Неудовлетворительно

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 479 с.
2. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавров. / В.С. Шипачев; под. ред. А.Н. Тихонова. – 8-е изд. перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014.
3. Малыхин В.И. Высшая математика: учеб. пособие для студентов вузов - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2012.
4. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2006.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. (в 3-х томах) Т. 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. : Дрофа, 2004. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Дрофа, 2004.
6. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс: учеб. пособие для студентов. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 576 с.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2011.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1; Т. 2. – М.: Наука, 2003.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс : учеб. пособие для студентов вузов. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2013. - 608 с.
3. Лурье Г.Б., Фунтикова С.П. Высшая математика. Практикум: - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 160 с.
4. Шапкин А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учеб. пособие для студентов вузов. - 7-е изд. - М.: Дашков и К*, 2011. - 432 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Скиба Л.П., Александрова С.В. Алгебра. Элементы аналитической геометрии. Часть 2. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2016.
2. Иванов В.И. Алгебра и геометрия: линейная алгебра. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.
3. Иванов В.И. Вычисление пределов. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.
4. Иванов В.И. Основы вычислений неопределенного интеграла. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.

6.4. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

Лист рассылки

Должность	Фамилия, инициалы	Дата получения	№ экз.	Роспись в получении

Лист регистрации изменений

№ изменения	№ листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата изменений

Приложение 1

Таблица 5.3 – Банк тестовых заданий ко всему курсу дисциплины «Математика».

Тип задания	Задание	Верный ответ	Уровень сложности	Семестр обучения
1	Объединением множеств $A = \{0, 1, 3, 5, 8, 9\}$ и $B = \{3, 5, 6, 1\}$ является множество: 1) $\{0, 2, 8, 9\}$ 2) $\{1, 3, 5, 7\}$ 3) $\{7\}$ 4) $\{0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}$	4	базовый	1
1	Пересечением множеств $A = \{0, 1, 3, 4, 6, 7\}$ и $B = \{3, 6, 7, 1, 8\}$ является множество: 1) $\{0, 1, 2, 7, 8\}$ 2) $\{1, 3\}$ 3) $\{8, 9\}$ 4) $\{1, 3, 6, 7\}$	4	базовый	1
1	Объединением множеств $A = \{0, 1, 3, a, b, c\}$ и $B = \{3, c, a, 9, d\}$ является множество: 1) $\{0, 1, 2, 3, 8\}$ 2) $\{1, 3\}$ 3) $\{1, 7, 8, 9, a\}$ 4) $\{0, 1, 3, 9, a, b, c, d\}$	4	базовый	1
1	Вычислите $A + B$, если: $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ ① $A + B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$; ② $A + B = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$; ③ $A + B = \begin{pmatrix} 0 & -12 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$; ④ $A + B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$;	1	базовый	1
1	Вычислите $A + B$, если: $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ ① $A + B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$; ② $A + B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; ③ $A + B = \begin{pmatrix} -1 & 9 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$; ④ $A + B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$;	1	базовый	1

1	Вычислите $A \cdot B$, если: $B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$ ① $A \cdot B = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 11 & -62 \end{pmatrix}$; ② $A \cdot B = \begin{pmatrix} -5 & 14 \\ -21 & 58 \end{pmatrix}$; ③ $A \cdot B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$; ④ $A \cdot B = \begin{pmatrix} -19 & -11 \\ -71 & -45 \end{pmatrix}$;	1	высокий	1
1	Вычислить определитель второго порядка: $\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -9 \end{vmatrix}$ ① -39; ② 39; ③ 3; ④ 12	1	базовый	1
1	Вычислить определитель второго порядка: $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 8 & 5 \end{vmatrix}$ ① -37; ② 27; ③ 15; ④ 37	1	базовый	1
1	Вычислить определитель второго порядка: $\begin{vmatrix} 1 & 25 \\ -4 & -95 \end{vmatrix}$ ① 5; ② -5; ③ -195; ④ 23	1	базовый	1
1	Дан треугольник OAB . Векторы $\vec{OA} = (3; -5; -2)$, $\vec{OB} = (1; 3; 2)$. Тогда вектор \vec{AB} имеет координаты ① (4; -8; 0); ② (-4; 8; 0); ③ (-2; 2; 4); ④ (2; -2; -4);	4	высокий	1
1	Дан треугольник OAB . Векторы $\vec{OA} = (-2; -2; -2)$, $\vec{OB} = (1; -3; -2)$. Тогда вектор \vec{AB} имеет координаты... ① (4; -8; 0); ② (-3; -5; -4); ③ (-2; 2; 4); ④ (-3; 1; 0);	4	высокий	1

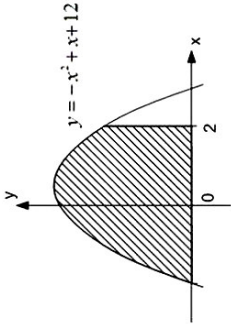
1	Даны три вектора: $\vec{a} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$. Найдите длину вектора $\vec{b} + \vec{c}$. ① $3\sqrt{3}$; ② $\sqrt{2}$; ③ $3\sqrt{2}$; ④ $\sqrt{3}$;	4	высокий	1
1	Даны координаты трех вершин треугольника на плоскости XOY: $A(-6; -4)$, $B(-10; -1)$, $C(6; 1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точки A и B . ① $4\frac{4}{13}x + y = 0$; ② $-3x - 4y + 34 = 0$; ③ $3x + 4y + 34 = 0$; ④ $x - 9\frac{9}{13}y + 20 = 0$;	3	базовый	1
1	Даны координаты трех вершин треугольника на плоскости XOY: $A(-6; -4)$, $B(-10; -1)$, $C(6; 1)$. Вычислить длину стороны AB . ① 5; ② 2; ③ -5; ④ 8;	4	базовый	1
1	Дано общее уравнение плоскости P : $4x + 3y - z - 2 = 0$. Определить, какая из заданных точек принадлежит плоскости P . ① $N(1; 1; 5)$; ② $M(-1; -1; -5)$; ③ $T(4; 3; -1)$; ④ $L(0; 0; -2)$;	1	базовый	1
1	Дано общее уравнение плоскости P : $x - 3y - z - 8 = 0$. Определить, какая из заданных точек принадлежит плоскости P . ① $N(5; -2; 3)$; ② $M(-1; -1; -5)$; ③ $T(1; -3; -1)$; ④ $L(0; 0; -8)$;	1	базовый	1
1	Дано общее уравнение плоскости P : $x - 4y - z + 7 = 0$. Определить, какая из заданных точек принадлежит плоскости P . ① $N(2; 2; 1)$; ② $M(-2; -2; -1)$; ③ $T(1; -4; -1)$; ④ $L(0; 0; 7)$;	1	базовый	1

1	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 - 1}{2x^3 - 3x + 1}$ ① 2; ② $+\infty$; ③ -2 ; ④ 0;	1	базовый	2
1	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\sin^2 x}$ ① 2; ② $+\infty$; ③ 0; ④ 8;		выский	2
1	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^{x+2}$ ① e^{-2} ; ② e^2 ; ③ e^{-3} ; ④ 1;	1	высокий	2
1	Область определения функции $f(x) = \frac{\sin x - 0,5}{\operatorname{tg} x}$ имеет вид... ① $x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ② $x \neq \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$; ③ $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; ④ $x \neq (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;	1	базовый	2
1	Область определения функции $f(x) = \frac{\ln(5-x)}{x-2}$ имеет вид... ① $(-\infty; 2) \cup (2; 5)$; ② $(0; 2) \cup (2; 5)$; ③ $(0; 5)$; ④ $(2; 5)$;	1	базовый	2
1	Область определения функции $f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - 9}{x + 2}}$ имеет вид... ① $(-3; -2) \cup [3; +\infty)$; ② $(-\infty; -2) \cup [3; +\infty)$; ③ $[-3; -2)$; ④ $(-2; 3)$;	1	базовый	2

1	<p>Задана функция $f(x) = \sin x - \cos 2x$. Найдите значение функции в точке $x = -\pi / 6$.</p> <p>① -1; ② $-1/2$; ③ 0; ④ $-2/3$;</p>	1	высокий	2
1	<p>Задана функция $f(x) = x+1 - x$. Найдите значение функции в точке $x = -5$.</p> <p>① 9; ② 3; ③ 0; ④ -3;</p>	1	базовый	2
1	<p>Найдите точки разрыва функции $f(x) = \frac{x-1}{x^2+3x-4}$, если они существуют</p> <p>① $x = -4$; ② $x = 1$, $x = -4$; ③ $x = -1$, $x = 4$ ④ точек разрыва нет;</p>	1	высокий	2
1	<p>Найдите точки разрыва функции $f(x) = \frac{12x+6}{x-1}$, если они существуют</p> <p>① $x = 1$; ② $x = -0,5$; ③ $x = -0,5$; $x = -1$; ④ точек разрыва нет;</p>	1	высокий	2
1	<p>Производная функции $y = \ln \frac{x+2}{2x-1}$ равна...</p> <p>① $\frac{5}{(x+2)(2x-1)}$; ② $\frac{-5}{(x+2)(2x-1)}$; ③ $\frac{4x+3}{(x+2)(2x-1)}$; ④ $\frac{2x-1}{x+2}$;</p>	4	высокий	2
1	<p>Производная функции $y = \ln \cos x$ равна...</p> <p>① $\frac{1}{\cos x}$; ② $-\sin x$; ③ $\frac{-\sin x}{x}$; ④ $-tg x$;</p>	4	базовый	2
1	<p>Производная функции $y = x^3 - 2x + 13$ равна...</p> <p>① $\frac{x^4}{4} - x^2 + 13x$; ② $3x^2 + 13$; ③ 9; ④ $3x^2 - 2$;</p>	4	базовый	2

1	<p>Найти общий член ряда $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \dots$</p> <p>① $\frac{1}{2n-1}, n=1,2,\dots;$ ② $\frac{1}{2n+1}, n=1,2,\dots;$ ③ $\frac{1}{n-1}, n=1,2,\dots;$ ④ $\frac{1}{3};$</p>	1	базовый	2
1	<p>Найти общий член ряда $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$</p> <p>① $\frac{1}{2^{n-1}}, n=1,2,\dots;$ ② $\frac{1}{2^{n+1}}, n=1,2,\dots;$ ③ $\frac{1}{n+1}, n=1,2,\dots;$ ④ $\frac{1}{2};$</p>	1	базовый	2
1	<p>Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2^n}$. Тогда пятый член этого ряда равен:</p> <p>① $a_5 = \frac{-5}{32};$ ② $a_5 = \frac{-5}{64};$ ③ $a_5 = \frac{5}{16};$ ④ $\frac{5}{32};$</p>	1	базовый	2
1	<p>Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 + (-1)^n n}{n^2}$. Тогда пятый член этого ряда равен:</p> <p>① $a_5 = \frac{-3}{25};$ ② $a_5 = \frac{3}{25};$ ③ $a_5 = \frac{-7}{25};$ ④ $\frac{7}{25};$</p>	1	базовый	2
1	<p>Найдите неопределенный интеграл $\int e^{7x-1} dx$</p> <p>① $\frac{1}{7}e^{7x-1} + C;$ ② $\frac{1}{7}e^{7x-1};$ ③ $\frac{1}{7x-1}e^{7x-1} + C;$ ④ $e^{7x-1} + C;$</p>	1	высокий	2

1	<p>Найдите неопределенный интеграл $\int \sin(7x + 4)dx$</p> <p>① $-\frac{1}{7}\cos(7x + 4) + C$; ② $\frac{1}{\cos(7x + 4)} + C$; ③ $\frac{1}{7}\cos(7x + 4) + C$; ④ $\cos(7x + 4)$;</p>	1	ВЫСОКИЙ	2
1	<p>Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{x^2}{x^3 - 1}dx$</p> <p>① $\ln x^3 - 1$; ② $\frac{1}{3}\ln x^3 - 1$; ③ $\ln x^3 - 1 + C$; ④ $\frac{1}{3}\ln x^3 - 1 + C$;</p>	4	ВЫСОКИЙ	2
1	<p>Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -\frac{1}{2}x - 1$; $y = 0$; $x = -2$; $x = 0$.</p> <p>① 1; ② 2; ③ 0,5; ④ -2;</p>	1	ВЫСОКИЙ	2
1	<p>Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -\frac{1}{2}x + 1$; $y = 0$; $x = -2$; $x = 0$.</p> <p>① 1; ② 2; ③ 0,5; ④ -2;</p>	1	ВЫСОКИЙ	2
1	<p>Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{2}x + 1$; $y = 0$; $x = -2$; $x = 0$.</p> <p>① 1; ② 2; ③ 0,5; ④ -2;</p>	1	ВЫСОКИЙ	2

1	Определенный интеграл $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^2\left(\frac{x}{2}\right) dx$ равен...	3	ВЫСОКИЙ	2
	① 0; ② $\frac{\pi}{2}-1$; ③ $\frac{\pi}{2}$; ④ $\frac{\pi}{2}+1$;			
1	Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна...	3	ВЫСОКИЙ	2
				
	① $\frac{135}{6}$; ② $\frac{5}{6}$; ③ $\frac{275}{6}$; ④ $\frac{70}{3}$;			
1	Частная производная $\frac{\partial u}{\partial x}$ функции $u = x^2y^3 + xz - y^2z + 8y$ имеет вид...	4	базовый	3
	① $3x^2y^3 - 2yz + 8$; ② $x - y^2$; ③ $2xy^3 + z + 8$; ④ $2xy^3 + z$			
1	Частная производная $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ функции $u = e^{xy+1}$ имеет вид...	4	базовый	3
	① $(xy + 1) \cdot e^{xy}$; ② $xy \cdot e^{xy+1}$; ③ e^{xy+1} ; ④ $y^2 \cdot e^{xy+1}$			
1	Частная производная $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$ функции $u = x^2y^3 + xz - y^2z + 8y$ имеет вид...	4	базовый	3
	① $2xy^3 + (1 - y)z + 8y$; ② $6xy + 1 - 2y$; ③ $2xy^3 + z + 8$; ④ $6xy^2$;			
1	Областью определения функции двух переменных $z=f(x,y)$ называется			
	1. множество всех пар (x, y) , для которых существует значение z ;			
	2. вся координатная плоскость XOY;			
	1	1	базовый	3

	3. закон, по которому каждой паре значений (x, y) соответствует значение зависимой переменной;			
1	<p>Область определения двойного интеграла $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$ задана уравнениями</p> <p>① $x = 0; x = 2; y = x; y = 2x;$ ② $y = 0; y = 2; y = x; x = 2y;$ ③ $x = 0; x = -2; y = x; y = -2x;$ ④ $x = 0; x = 2; y = 2x;$</p>	1	базовый	3
1	<p>Вычислить двойной интеграл $\iint_P \frac{x^2}{1+y^2} dx dy; \quad 0 \leq x \leq 1; \quad 0 \leq y \leq 1.$</p> <p>① $\frac{\pi}{12};$ ② $\frac{\pi}{3};$ ③ $-\frac{\pi}{12};$ ④ $-\frac{\pi}{3};$</p>	1	высокий	3
1	<p>Уравнение $2x \cdot y' - 3y = 0$ является</p> <p>① дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными; ② уравнением Бернулли; ③ однородным относительно x и y дифференциальным уравнением первого порядка; ④ линейным дифференциальным уравнением первого порядка;</p>	1	базовый	4
1	<p>Общим решением уравнения $2x \cdot y' - 3y = 0$ является</p> <p>① $y = C \cdot x^{\frac{3}{2}};$ ② $y = x^{1,5};$ ③ $y = x^{\frac{3}{2}} + C;$ ④ $y = C \cdot x^{\frac{2}{3}};$</p>	1	базовый	4
1	<p>Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + y = 4e^x$ выглядит как</p> <p>① $\bar{y} = e^x + e^{-x};$ ② $\bar{y} = e^x;$ ③ $\bar{y} = x \cdot e^x;$ ④ $\bar{y} = 2 \cdot e^x;$</p>	4	базовый	4
1	<p>Частное решение \bar{y} линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - y = 4e^x$ выглядит как</p> <p>① $\bar{y} = e^x + e^{-x};$ ② $\bar{y} = e^x;$ ③ $\bar{y} = x \cdot e^{-x};$ ④ $\bar{y} = 2x \cdot e^x;$</p>	4	базовый	4

1	Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 2y' + y = e^{2x}$ будет выглядеть как ① $y = e^{2x} + C_1 e^x + C_2 x e^x$; ② $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^x$; ③ $y = x + C e^{2x}$; ④ $y = C_1 x + C_2 x e^x + e^{2x}$;	1	базовый			4												
1	События А и В независимы и их вероятности, соответственно, 0,4 и 0,3. Чему равна вероятность их пересечения? ① 1,0; ② 0,7; ③ 0,012; ④ 0,12;	4	базовый			4												
1	Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна $p_1 = 0,70$, на второй - $p_2 = 0,90$, на третий - $p_3 = 0,60$. Тогда вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить, по крайней мере, на два вопроса, равна... ① 0,456; ② 0,844; ③ 0,378; ④ 0,834;	4	высокий			4												
1	Из колоды вынимаются 4 карты без возврата. Какова вероятность того, что в руках окажутся 4 туза? 1) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$; 2) $\frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{4}{9}$; 3) $\frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36} \cdot \frac{4}{36}$; 4) $\frac{4}{36} \cdot \frac{3}{35} \cdot \frac{2}{34} \cdot \frac{1}{33}$;	4	базовый			4												
1	Наладчик обслуживает три станка. Вероятность того, что в течении часа потребует его вмешательства первый станок равна $p_1 = 0,15$, второй - $p_2 = 0,05$, третий - $p_3 = 0,20$. Тогда вероятность того, что в течении часа потребуют вмешательства наладчика все три станка равна... ① 0,0015 ② 0,015 ③ 0,40 ④ 0,9985	1	базовый			4												
1	Случайная величина распределена равномерно на отрезке [1, 5]. Тогда её математическое ожидание и дисперсия соответственно равны: 1) 1 и 2 2) 3 и 4/3 3) 6 и 2 4) 3 и 2/3 .	2	высокий			4												
1	Статистическое распределение выборки имеет вид Тогда объем выборки N равен... ① 67; ② 107; ③ 40; ④ 5;	1	базовый		<table><tr><td>x_i</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>n_i</td><td>7</td><td>16</td><td>2</td><td>13</td><td>8</td></tr></table>	x_i	5	6	8	10	11	n_i	7	16	2	13	8	4
x_i	5	6	8	10	11													
n_i	7	16	2	13	8													

1	<p>Случайная величина непрерывного типа X задана функцией распределения вероятностей</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5, \end{cases}$ <p>Тогда вероятность $P(-1 < X < 4)$ равна...</p> <p>① $\frac{3}{5}$; ② $\frac{17}{25}$; ③ $\frac{9}{25}$; ④ $\frac{16}{25}$;</p>	4	высокий	4								
1	<p>Случайная величина дискретного типа X задана законом распределения вероятностей</p> <table><tr><td>X</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>p</td><td>0,25</td><td>0,20</td><td>0,55</td></tr></table> <p>Тогда её функция распределения вероятностей имеет вид...</p> <p>① $F(x) = \begin{cases} 0,25 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,45 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6, \end{cases}$ ② $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6, \end{cases}$</p> <p>③ $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6, \end{cases}$ ④ $F(x) = \begin{cases} 0,25 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,20 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,55 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6, \end{cases}$</p>	X	1	4	6	p	0,25	0,20	0,55	1	высокий	4
X	1	4	6									
p	0,25	0,20	0,55									
1	<p>Медиана Me вариационного ряда 5, 7, 9, 12, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 равна...</p> <p>① 12; ② 13; ③ 15; ④ 16;</p>	4	базовый	4								
1	<p>Размах L варьирования вариационного ряда -1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14 равен</p> <p>① 12; ② 13; ③ 16; ④ 15;</p>	4	базовый	4								

1	<p>Мода M_o вариационного ряда 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 8, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 13 равна</p> <p>① 15; ② 13; ③ 10; ④ 11;</p>	4	базовый	4
1	<p>Основная гипотеза имеет вид: $H_0 : a = 10,8$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза...</p> <p>① $H_1 : a \neq 10,8$; ② $H_1 : a \leq 10,8$; ③ $H_1 : a > 10,8$; ④ $H_1 : a \geq 11$;</p>	1	базовый	4
1	<p>Основная гипотеза имеет вид: $H_0 : p = 0,6$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза...</p> <p>① $H_1 : p > 0,6$; ② $H_1 : p > 0,5$; ③ $H_1 : p \leq 1$; ④ $H_1 : p \geq 0,6$;</p>	1	базовый	4

Экспертное заключение на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Математика»

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Математика» содержит: описание процедуры и методики контроля успеваемости; перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; примеры заданий для текущего контроля; образцы экзаменационных билетов промежуточной аттестации.

Содержание фонда оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», рабочей программе дисциплины «Математика» и образовательным технологиям, заявленным в ней.

Данный фонд оценочных средств является полным и адекватным отображением требований ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», соответствует целям и задачам действующего образовательного стандарта и учебному плану по данному виду подготовки.

Заключение: представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»), стандарта ОПОП ВО и могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе при оценке качества общепрофессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися Института инженерных систем и энергетики ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Эксперт:

профессор кафедры ФТТиНТ
института ИФиР СФУ
д.ф.-м.н., доцент


Ерёмин Е.В.



