



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математика и математическая статистика»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.ф.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Мингазова С.Г.
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «28» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Ибяттов Р.И.
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина А.Н.
Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан)

Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач
	УК – 1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные математические методы при обработке экспериментальных данных Уметь: использовать математические методы при обработке экспериментальных данных Владеть: навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных
	УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знать: основные понятия, задачи и методы теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; Уметь: определить и интерпретировать возможные последствия при решении задач Владеть: навыками оценивания последствий, полученных в рамках соответствующих математических моделей
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы,	ОПК-1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук

основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	закономерностях математических и физических наук и их взаимосвязях	Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК – 7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать: основные математические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных Уметь: использовать математические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных Владеть: навыками использования математических методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Продemonстрирован минимально допустимый уровень знаний основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Продemonстрированы в полном объеме знания основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач	Имеет место фрагментарные умения навыков использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической	Имеется низкий уровень умения использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для	Продemonстрированы основные базовые умения использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической	Продemonстрированы систематические умения навыками при использовании основных фундаментальных законов математики и основных методов математической

	Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач	статистики для решения стандартных задач	решения стандартных задач	статистики для решения стандартных задач	статистики для решения стандартных задач
	Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач	Имеются грубые ошибки при владении навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач	Имеется минимальный набор навыков при использовании основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики при решении стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач	Продemonстрированы уверенные систематические владения навыками использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач
УК - 1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные математические методы при обработке экспериментальных данных	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач ниже минимальных требований, имели место грубые	Продemonстрирован минимально допустимый уровень знаний основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач,	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач, соответствующем программе подготовки,	Продemonстрированы в полном объеме знания основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в объеме, соответствующем программе подготовки,

		ошибки	допущено много негрубых ошибок	допущено несколько негрубых ошибок	без ошибок
	Уметь: использовать математические методы при обработке экспериментальных данных	Имеет место фрагментарные умения навыков использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеется низкий уровень умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы систематические умения навыками при использовании математических методов при обработке экспериментальных данных
	Владеть: навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеются грубые ошибки при владении навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеется минимальный набор навыков при использовании математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы уверенные систематические владения навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных
УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знать: основные понятия, задачи и методы теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для оценивания возможных решений стандартных задач ниже минимальных требований, имели	Продemonстрирован минимально допустимый уровень знаний основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для оценивания возможных	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для оценивания возможных решений задач, соответствующем программе	Продemonстрированы в полном объеме знания основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для оценивания возможных решений стандартных задач в объеме,

		место грубые ошибки	решений стандартных задач, допущено много негрубых ошибок	подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: определить и интерпретировать возможные последствия при решении задач	Имеет место фрагментарные умения навыков использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеется низкий уровень умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы систематические умения навыками при использовании математических методов при обработке экспериментальных данных
	Владеть: навыками оценивания последствий, полученных в рамках соответствующих математических моделей	Имеются грубые ошибки при владении навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеется минимальный набор навыков при использовании математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы уверенные систематические владения навыками использования математических методов при обработке экспериментальных данных
ОПК-1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических и физических наук и их взаимосвязях	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач в области	Продemonстрирован минимально допустимый уровень знаний основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач в области	Продemonстрированы в полном объеме знания основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области

		биологических наук ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	решения стандартных задач в области биологических наук, допущено много негрубых ошибок	биологических наук в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	биологических наук в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области биологии	Имеет место фрагментарные умения навыков использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Имеется низкий уровень умения использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Продemonстрированы основные базовые умения использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Продemonстрированы систематические умения навыками при использовании основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук
	Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологии	Имеются грубые ошибки при владении навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Имеется минимальный набор навыков при использовании основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики при решении стандартных задач в области	Продemonстрированы базовые навыки использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук	Продemonстрированы уверенные систематические владения навыками использования основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области

			биологических наук		биологических наук
ОПК-7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать: основные математические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Продemonстрирован минимально допустимый уровень знаний основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных фундаментальных законах математики и основных методах математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Продemonстрированы в полном объеме знания основных фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области биологических наук в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать математические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Имеет место фрагментарные умения навыков использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Имеется низкий уровень умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при обработке экспериментальных данных	Продemonстрированы систематические умения навыками при использовании математических методов при обработке экспериментальных данных
	Владеть: навыками использования математических методов при обработке и интерпретировании экспериментальных	Имеются грубые ошибки при владении навыками использования математических методов при	Имеется минимальный набор навыков при использовании математических методов при	Продemonстрированы основные базовые умения использования математических методов при	Продemonстрированы уверенные систематические владения навыками использования математических

	данных	обработке экспериментальных данных	обработке экспериментальных данных	обработке экспериментальных данных	методов при обработке экспериментальных данных
--	--------	--	--	--	--

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

УК – 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
Задания закрытого типа	1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix}$. A) 0; B) $a^2b^2 - 2ab$; C) $2ab - a^2b^2$; D) $2a^2b^2$; E) a^2b^2. 2. Матрица A^* обратная к матрице A, то справедливо: A) $A^*A = AA^* = E$; B) $A^*A = AA^* = A \cdot E$; C) $A^*A = AA^* = 0$; D) $A^*A = E$; E) $A^*A = E$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{vmatrix}$.

- A) 1;
- B) 29;
- C) -1;
- D) -29;
- E) 5.

4. $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & -6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 2 & -4 & 9 \end{pmatrix}$ Найти $A + B$.

- A) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$;
- B) $\begin{pmatrix} -4 & -6 & -1 \\ 7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$;
- C) $\begin{pmatrix} 4 & -6 & -1 \\ -5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$;
- D) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ -7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$;
- E) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 7 & -5 & -3 \end{pmatrix}$.

5. Система имеет единственное решение если ...

- A) определитель системы не равен нулю;
- B) определитель системы равен единице;
- C) определитель системы равен нулю;
- D) определитель системы не существует;
- E) определитель системы равен бесконечности.

6. Система не имеет решение если ...

- A) определитель системы не равен нулю;
- B) определитель системы равен единице;
- C) определитель системы равен нулю;
- D) определитель системы не существует;
- E) определитель системы равен бесконечности.

7. Если в определителе строки поменять местами с соответствующими столбцами, то определитель ...

- A) не изменится;
- B) равен нулю;
- C) изменится на противоположный;
- D) равен единице;
- E) изменится по абсолютной величине.

8. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & -3 & -2 & 7 \\ 0 & 0 & 5 & -6 \end{pmatrix}$ равен ...

- A) 0;
- B) 1;
- C) 2;
- D) 3;
- E) 4.

9. Укажите значение алгебраического дополнения элемента $a_{1,2}$ для

определителя $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ -2 & -1 & -4 \end{vmatrix}$.

- A) 3;
- B) 1;
- C) 4;
- D) -2;
- E) 0.

10. Найти произведение $x \cdot y \cdot z$ решения системы $\begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$

- A) 4;
- B) 5;
- C) 6;
- D) 7;
- E) 8.

11. Указать x решения системы уравнений $\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2. \end{cases}$

- A) -2;
- B) -1;
- C) 0;
- D) 1;
- E) 2.

12. Указать y решения системы уравнений $\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2. \end{cases}$

- A) -2;
- B) -1;
- C) 0;
- D) 1;
- E) 2.

13. $y = kx + b$ – уравнение прямой, проходящей через точки $M(2; 4)$, $N(4; 5)$.
 $k = \dots$

- A) $-\frac{1}{2}$;
- B) 2;
- C) $\frac{1}{2}$;
- D);
- E) 6.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(4; 3)$, $B(-3; -3)$.

- A) $-6x + 7y + 3 = 0$;
- B) $6x - 7y - 2 = 0$;

C) $-6x-7y+3=0$;

D) $6x+7y+3=0$;

E) $6x-7y+3=0$.

15. Найдите большую полуось эллипса $x^2+2y^2-16=0$.

A) 4;

B) 8;

C) 2;

D) 10;

E) 16.

16. Угол между двумя прямыми плоскостями, заданными общими уравнениями $A_1x+B_1y+C_1=0$, $A_2x+B_2y+C_2=0$ определяется формулой ...

A) $\cos \varphi = \frac{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$;

B) $\cos \varphi = \frac{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2}$;

C) $\cos \varphi = A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2$;

D) $\sin \varphi = \frac{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$;

E) $\sin \varphi = A_1 \cdot A_2 - B_1 \cdot B_2$.

17. Если две прямые даны уравнениями

$A_1x+B_1y+C_1=0$ и $A_2x+B_2y+C_2=0$ то $\frac{A_1}{A_2} \neq \frac{B_1}{B_2}$ определяет что ...

A) прямые имеют одну общую точку;

B) прямые параллельны;

C) прямые сливаются;

D) прямые не перпендикулярны;

E) прямые определяют одну и ту же прямую;

18. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются точки $A(2;-3)$, $B(3;2)$, $C(-2;5)$.

A) 14;

B) 28;

C) 16;

D) 24;

E) 7.

19. Найти точку пересечения прямых $\tilde{o}+5\acute{o}-4=0$, $\tilde{o}-\acute{o}+8=0$.

A) $x=-6$, $y=2$;

B) $x=6$, $y=-2$;

C) $x=6$, $y=-3$;

D) $x=3$, $y=4$;

E) $x=1$, $y=4$.

20. Установить, какой угол образуют прямые $3x-y+5=0$, $x+3y-1=0$.

A) 90° ;

B) 60° ;

C) 30° ;

D) 45° ;

E) 120° .

	21. Вычислить расстояние между точками $M_1(5, -2)$, $M_2(8, -6)$, также расстояние от точки M_2 до начала координат. A) 5; 10; B) 3; 7; C) 10; 5; D) 4; 8; E) 5; 9. 22. Найти расстояние от точки $M_1(-6, 3)$ до прямой, заданной уравнением $3x - 4y + 15 = 0$. A) 3; B) 6; C) 4; D) 5; E) 12. 23. Обратная матрица не существует, если ее определитель... A) не равен нулю; B) равен единице; C) равен нулю; D) не существует; E) равен бесконечности.
Задания открытого типа	1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = A^5$. 2. При каком значении a матрица $D = A^2 + (C^{-1}B^{-1})^{-1}$ будет равна матрице BC, где $A = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ a & -6 \end{pmatrix}$. 3. Расположить матрицы в порядке убывания их рангов: 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \\ 5 & 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$. 4. По формулам Крамера решить систему: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = -1, \\ -3x_1 + x_3 = -2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$ 5. Методом обратной матрицы решить систему уравнений: $\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases}$ 6. Найти координаты точки (x_0, y_0) пересечения медиан треугольника ABC, где $A(2, 4)$, $B(-3, 0)$, $C(7, -1)$. 7. Найти (в градусах) острый угол между прямыми $4x - 2y - 7 = 0$ и $y = \frac{1}{3}x - 11$.
УК – 1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Задания закрытого типа	1. Даны $A(-5, 3, -2)$, $B(3, -1, -1)$, $C(-3, 2, -1)$. Найдите $\overline{AB}$. A) $8i - 4j + k$; B) $-4i + 2j$;

- C) $2k$;
 D) $-2i + 4j - 4k$;
 E) $-i - 4j - 3k$.

2. Даны $A(-5, 3, -2)$, $B(3, -1, -1)$ $C(-3, 2, -1)$. Найдите $\overline{AB} \times \overline{AC}$

- A) $-3i - 6j$;
 B) $2j - 2k$;
 C) $-2j - 2k$;
 D) $2i + 4j + 4k$;
 E) $-8i + 6j + 6k$.

3. Найдите скалярное произведение векторов $\bar{a} = \bar{i} + 2\bar{j} + 2\bar{k}$, $\bar{b} = \bar{i} + 4\bar{j} + 8\bar{k}$.

- A) 25;
 B) 76;
 C) 20;
 D) 26;
 E) 32.

4. $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$. Тогда расстояние между точками M_1 и M_2 равно ...

- A) $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$;
 B) $(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) + (z_2 - z_1)$;
 C) $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$;
 D) $(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2$;
 E) $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 - (y_1 - y_2)^2 - (z_1 - z_2)^2}$.

5. Каноническое уравнение прямой линии в пространстве ...

- A) $\frac{x-a}{l} = \frac{y-b}{n} = \frac{z-c}{p}$;
 B) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$;
 C) $Ax + By + c = 0$;
 D) $y = kx + b$;
 E) $\begin{matrix} x = x_0 + lt \\ y = y_0 + mt \end{matrix}$.

6. Уравнение $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ является уравнением ...

- A) прямой в пространстве;
 B) плоскости;
 C) конуса;
 D) сферы;
 E) цилиндра.

7. Даны векторы $\bar{a} = (7, 2, -8)$, $\bar{b} = (11, -8, -7)$. Найти угол между ними.

- A) $\frac{\pi}{4}$;

B) $\frac{\pi}{6}$;

C) $\frac{\pi}{3}$;

D) $\frac{\pi}{2}$;

E) $\frac{2\pi}{3}$.

8. При каком значении m плоскость $mx+3y-5z+1=0$ параллельна прямой

$$\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{1}?$$

A) -1 ;

B) -2 ;

C) 1 ;

D) 3 ;

E) 10 .

9. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.

A) 26 ;

B) 49 ;

C) 12 ;

D) 15 ;

E) 35 .

10. При каком значении l плоскости $2x-4y+z=0$ и $x-ly+10z-2=0$ будут перпендикулярны?

A) -3 ;

B) 2 ;

C) -5 ;

D) 2 ;

E) 15 .

11. Три вектора в пространстве называются компланарными, если они

A) лежат в одной плоскости или на параллельных плоскостях;

B) лежат на одной прямой или на параллельных прямых;

C) имеют равные длины и параллельны друг другу;

D) имеют равные длины и лежат в одной плоскости;

E) лежат на одной прямой или на перпендикулярных прямых.

12. Два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются равными, если они

A) имеют равные длины;

B) коллинеарные, имеют равные длины и направление;

C) имеют равные длины и коллинеарные;

D) имеют равные длины и лежат в одной плоскости;

E) лежат на одной прямой или на перпендикулярных прямых.

13. Угол между прямыми, заданными уравнениями $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$, вычисляется по формуле:

A) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$;

$$\text{B) } \operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2};$$

$$\text{C) } \operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 + k_1 k_2};$$

$$\text{D) } \operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 - k_1 k_2};$$

$$\text{E) } \operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2}.$$

14. Расстояние от точки $M_0(x_0, y_0)$ до прямой $Ax + By + C = 0$ вычисляется по формуле:

$$\text{A) } d = \frac{|Ax_0 + By_0|}{\sqrt{A^2 + B^2}};$$

$$\text{B) } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{A + B}$$

$$\text{C) } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}};$$

$$\text{D) } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{A^2 + B^2};$$

$$\text{E) } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{A + B}.$$

15. Векторы $\vec{a}(5; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 5)$ перпендикулярны, если k равно...

A) -4;

B) 4;

C) -5;

D) 5;

E) 3.

16. Выберите вектор, коллинеарный вектору $\vec{a} = (-2; -3; 1)$:

A) $\vec{b} = (-4; -6; -2)$;

B) $\vec{b} = (-4; 6; -2)$;

C) $\vec{b} = (4; -6; -2)$;

D) $\vec{b} = (-4; -6; 2)$;

E) $\vec{b} = (-4; 6; -2)$.

17. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$

A) 17;

B) 16;

C) -9;

D) 21;

E) 19.

18. Дан треугольник ABC с вершинами $A(-2, 0)$, $B(2, 4)$ и $C(4, 2)$. Укажите координаты середины стороны AC

	A) (0,2); B) (2,2); C) (1,1); D) (3,3); E) (4; -2). 19. Ордината точки пересечения прямой $2y - 5x - 10 = 0$ с осью Oy равна... A) 2; B) -2; C) 5; D) -5; E) 3. 21. Уравнение окружности с центром в точке $O(2; -3)$ и с радиусом, равным 2, имеет вид A) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$; B) $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$; C) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$; D) $(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$; E) $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$. 22. Эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{39} = 1$ равен A) $\frac{5}{8}$; B) $\frac{8}{5}$; C) $-\frac{5}{8}$; D) $-\frac{8}{5}$; E) 2. 23. Уравнение директрисы параболы $y^2 = 4x$ имеет вид A) $x = -1$; B) $x = 1$; C) $x = 2$; D) $x = -3$; E) $x = -2$.
Задания открытого типа	1. В треугольнике ABC известны вершины треугольника $A(-4, 3)$, $B(2, 5)$, $C(6, -2)$. Составить уравнение высоты, проведенной из вершины A. 2. Найти расстояние между параллельными прямыми $y = -0,75x - 6$ и $3x + 4y - 12 = 0$. 3. Определить длину вектора $\vec{c} = 4\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} = 3$, $\vec{b} = 4$, $\vec{a} \wedge \vec{b} = 120^\circ$. 4. Найти $\vec{a}\vec{b} + \vec{b}\vec{c} + \vec{a}\vec{c}$, где $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ – единичные векторы, удовлетворяющие

	условию $\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} = 0$. 5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2, 3, -1)$ параллельно плоскости $4x - 2y + 5z - 3 = 0$. 6. Убедившись в том, что прямые $\begin{cases} x + y - z + 4 = 0, \\ 2x - 3y - z - 5 = 0 \end{cases}$ и $\frac{x+3}{4} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-1}{2}$ пересекаются, найти их точку пересечения (x_0, y_0, z_0). 7. Найти (в градусах) основной период функции $y = 7 \sin 5x$.
УК – 1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	
Задания закрытого типа	1. Указать числовой промежуток, на котором определена функция $y = \sqrt{x^3 - 1}$. A) $(0; \infty)$; B) $[0; \infty)$; C) $(1; \infty)$; D) $(-\infty; 1)$; E) $[1; \infty)$. 2. Какова область значений функции $y = \frac{3}{x^2 + 1}$? A) $(-\infty; 3)$; B) $(-\infty; 3]$; C) $(0; 3)$; D) $(-3; \infty)$. E) $(0; 3]$. 3. Какая из перечисленных линий является графиком функции $y = -\frac{1}{5}x^6 - 7$? A) кубическая парабола; B) квадратичная парабола; C) гипербола; D) окружность; E) экспонента. 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2x+3} - \sqrt{x+4}}{3x^2 - 4x + 1}$. A) $\frac{1}{4\sqrt{5}}$; B) 0; C) ∞; D) $\frac{1}{\sqrt{5}}$; E) $\frac{\sqrt{5}}{2}$. 5. Из данных утверждений выбрать то, которое является верным. A) функция дифференцируема в точке тогда и только тогда, когда непрерывна в ней; B) если функция непрерывна в точке, то она дифференцируема в ней; C) если функция дифференцируема в точке, то она непрерывна в ней;

- Д) функция непрерывна в точке тогда и только тогда, когда дифференцируема в ней;
- Е) если функция дифференцируема в точке, то она в этой точке имеет разрыв.
6. Производная функции $y = e^{x^2}$ равна ...
- А) $y' = e^{x^2}$;
 - В) $y' = 2e^{x^2}$;
 - С) $y' = 2xe^{x^2}$;
 - Д) $y' = 2xe^x$;
 - Е) $y' = e^{2x}$.
7. Вторая производная функции $y = -\frac{1}{x}$ равна:
- А) $y'' = -\frac{1}{x^4}$;
 - В) $y'' = -\frac{6}{x^4}$;
 - С) $y'' = -\frac{3}{x^4}$;
 - Д) $y'' = \frac{1}{x^4}$;
 - Е) $y'' = -\frac{2}{x^3}$.
8. Найти точки экстремума функции $y = 4x - x^2$.
- А) $x = 2$ – точка max;
 - В) нет точек экстремума;
 - С) $x = 0$ – точка min;
 - Д) $x = 1$ – точка max;
 - Е) $x = 0$ – точка min;
 $x = 2$ – точка max.
9. Вычислить приближенно с помощью дифференциала $\arcsin 0,513$.
- А) 0,513;
 - В) 0,613;
 - С) 0,231;
 - Д) 0,321;
 - Е) 0,531.
10. Найти точки разрыва функции $y = \frac{1}{(x-1)(x-5)}$
- А) $x_1 = 1, x_2 = 5$;
 - В) $x_1 = 0, x_2 = 1$;
 - С) функция непрерывна;
 - Д) $x_1 = 1/2, x_2 = 5$;
 - Е) $x_1 = -5, x_2 = 1$.
11. Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a;b)$ и $f'(x) < 0$ для $\forall x \in (a;b)$, то эта функция:
- А) убывает;
 - В) возрастает;
 - С) выпукла вниз;

	D) выпукла вверх; E) остается неизменной. 12. Чему равна производная 1? A) 1; B) 0; C) x; D) -1; E) $-x$. 13. При каком условии функция убывает? A) $f'(x)=0$; B) $f'(x)<0$; C) $f'(x)=f(x)$; D) $f'(x)>0$; E) $f'(x)=k$. 14. Как называется точка, в которой $f'(x)$ меняет знак с “+” на “-”? A) критическая; B) минимум; C) максимум; D) экстремум; E) перегиба. 15. Как называется точка, в которой $f'(x)$ меняет знак с “-” на “+”? A) критическая; B) минимум; C) максимум; D) экстремум; E) перегиба. 16. Как называется точка, в которой $f'(x)$ равна 0? A) критическая; B) минимум; C) максимум; D) экстремум; E) перегиба. 17. Как называется точка, в которой $f''(x)$ равна 0? A) критическая; B) минимум; C) максимум; D) экстремум; E) перегиба. 18. Точка движется по закону $S(t) = 2x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите скорость точки в момент времени $t_0 = 2$с. A) 12; B) 4; C) 5; D) 6; E) 18. 19. Точка движется по закону $S(t) = 2x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите ускорение точки в момент времени $t_0 = 2$с. A) 12; B) 4; C) 5; D) 6;
--	--

	Е) 18. 20. Какая из формул задает $(u \cdot v)'$? $u' \cdot v'$ $u' \cdot v - u \cdot v'$ $u' \cdot v + u \cdot v'$ $u' \cdot v' - u \cdot v$ $u' \cdot v' + u \cdot v$ 21. Найдите производную функции $y = x^5 - \frac{1}{x} + 2$. $y' = 5x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + 2$ $y' = 5x^4 - \frac{1}{x^2} + 2$ $y' = 5x^4 + \frac{1}{x^2}$ $y' = 5x^4 - \frac{1}{x^2}$ $y' = 5x^3 - \frac{1}{2\sqrt{x}} + 2$ 22. Найдите производную функции $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ в точке $x_0 = 1$. A) 8; B) 3; C) 7; D) 2; E) 1. 23. Вычислите $((x-1)^5)'$. $(x-4)^4$ $5(x-1)^4$ $5(x-1)$ 5 5x
Задания открытого типа	1. Найти a, если $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 3x^2 - 18}{ax^4 - 18x^2 + 3} = \frac{1}{2}$. 2. Найти $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 6x} - x)$. 3. $y = \sqrt{8} \ln(e^x + \sqrt{e^{2x} + 1})$. Найти $y''(0)$. 4. Используя понятие дифференциала, вычислить приближенно $\sqrt[4]{24}$. 5. Найти точку x_0 максимума функции $y = x^2(x-4)^2$. 6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 + x^2$ на отрезке $[-1, 2]$. 7. Найти точку x_0 минимума функции $y = x^2(x-4)^2$.
ОПК – 1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
Задания закрытого типа	1. Первообразной для функции $y = \frac{1}{x}$ на интервале $(-\infty; 0)$ является функция ... A) $y = \ln(-x)$; B) $y = \ln x$; C) $y = \ln x$;

D) ни одна из перечисленных функций;

E) $y = -\ln x$.

2. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$ равен ...

A) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$;

B) $\frac{3}{\sqrt[3]{x}}$;

C) $\sqrt[3]{x}$;

D) $-\frac{3}{\sqrt[3]{x}}$;

E) $\sqrt[3]{x^2}$.

3. Каков геометрический смысл определенного интеграла от функции $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$ в системе декартовых координат?

A) длина линии $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$;

B) алгебраическая площадь фигуры, ограниченной линией $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$;

C) среднее значение функции $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$;

D) произведение среднего значения функции в интервале $[a, b]$ на длину интервала;

E) максимальное значение функции $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$.

4. Значение определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ зависит от ...

A) способа разбиения отрезка $[a; b]$;

B) длины частичных отрезков Δx_i ;

C) выбора точек c_i в каждом отрезке;

D) длины отрезка интегрирования;

E) подынтегральной функции.

5. Определённый интеграл $\int_{-1}^1 x^2 dx$ равен ...

A) 0;

B) 2;

C) $-\frac{2}{3}$;

D) $\frac{2}{3}$;

E) 1.

6. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0, x = 0, y = \cos x$ равна ...

A) 0;

B) $\frac{\pi}{2}$;

C) 1;

D) $-\frac{\pi}{2}$;

Е) π .

7. Чему равен интеграл $\int_a^a f(t)dt$ для любой непрерывной функции $f(x)$?

А) нуль;

В) $2\int_0^a f(t)dt$;

С) $F(a)$;

Д) $F(0)$;

Е) $-\int_{-a}^a f(t)dt$. ($F(t)$ – первообразная).

8. Какой интеграл не выражается в элементарных функциях?

А) $\int \frac{2x+1}{\sqrt{1-x^2}} dx$;

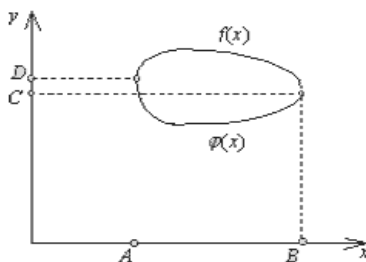
В) $\int x \sin x dx$;

С) $\int x^n \ln x dx$;

Д) $\int x^{-1} e^x dx$;

Е) $\int e^{5x} \cos 4x dx$.

9. Чему равна площадь фигуры на рисунке?



А) $\int_A^B f(x)dx$;

В) $\int_C^D (f(x) - \phi(x))dx$;

С) $\int_A^B f(x)dx - \int_A^B \phi(x)dx$;

Д) $\int_C^D f(x)dx - \int_A^B \phi(x)dx$;

Е) $\int_A^B f(x)dx - \int_B^A \phi(x)dx$.

10. Формула интегрирования по частям имеет вид:

А) $\int U dV = UV - \int V dU$;

В) $\int U dV = UV + \int V dU$;

С) $\int U dV = \int UV - \int V dU$;

Д) $\int U dV = UV$;

$$E) \int U dV = \int V dU - VU.$$

11. Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в любой точке этого промежутка выполняется равенство:

- A) $F'(x) = f(x)$;
- B) $F'(x) = f(x)dx$;
- C) $F'(x) = f'(x)$;
- D) $F'(x) = F(x)dx$;
- E) $F'(x) = f(x)$.

12. Совокупность всех первообразных $F(x) + C$ для функции $f(x)$ называется:

- A) дифференциалом функции $f(x)$;
- B) неопределенным интегралом;
- C) определенным интегралом;
- D) производной функции $f(x)$;
- E) собственным интегралом.

13. Производная от неопределенного интеграла равна:

- A) $\left(\int f(x)dx \right)' = Fx$
- B) $\left(\int f(x)dx \right)' = f(x)$
- C) $\left(\int f(x)dx \right)' = F(x) + C$
- D) $\left(\int f(x)dx \right)' = -F(x) + C$
- E) $\left(\int f(x)dx \right)' = f(x) - C$

14. Неопределенный интеграл $\int \sin(2x - 3)dx$ равен

- A) $\frac{1}{2} \cos(2x - 3) + C$;
- B) $2\cos(2x - 3) + C$;
- C) $-\frac{1}{2} \cos(2x - 3) + C$;
- D) $-2\cos(2x - 3) + C$;
- E) $-0.2\cos(2x - 3) + C$.

15. Выберите первообразную для функции $f(x) = 2 - x$.

- A) $F(x) = 2x - 2x^2$;
- B) $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$;
- C) $F(x) = 2 - x^2$;
- D) $F(x) = -0,5x^2$;
- E) $F(x) = 2x + 2x^2$.

16. Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \cos 3x$?

- A) $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$;

B) $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$;

C) $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$;

D) $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$;

E) $F(x) = 2 + 3 \sin 3x$.

17. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

A) $-5x + C$;

B) $-5x$;

C) $-5 + C$;

D) $5x + C$;

E) $5 + C$

18. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$. 1

A) $\frac{\pi}{2}$;

B) 0;

C) 1;

D) 2;

E) -1.

19. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 x^5 dx$.

A) -1;

B) $-\frac{1}{6}$;

C) $\frac{5}{6}$;

D) $\frac{1}{6}$;

E) 2.

20. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{16dx}{x^3}$.

A) $\frac{11}{4}$;

B) 0;

C) $\frac{15}{4}$;

D) $\frac{13}{4}$;

Е) $\frac{17}{4}$.

21. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \cos x, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad x = \frac{\pi}{2}.$$

- А) π ;
- В) 0;
- С) 1;
- Д) 2;
- Е) 3.

22. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

- А) $\frac{5}{3}$;
- В) 3;
- С) $\frac{7}{2}$;
- Д) 2;
- Е) $\frac{7}{3}$.

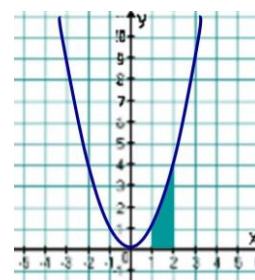


Рис. 1

23. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- А) $\frac{7}{3}$;
- В) $\frac{10}{3}$;
- С) $\frac{7}{2}$;
- Д) 2;
- Е) $\frac{9}{2}$.

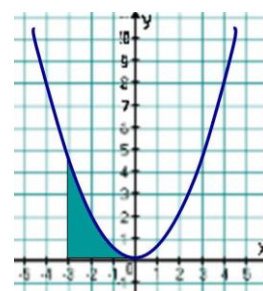


Рис. 2

Задания
открытого типа

1. Найти интеграл $\int \cos 2x \cdot \sin 5x dx$.

2. При каких a и b функция $F(x) = \frac{a}{3}x^b + 2x^2 + x + 1$ является первообразной для $f(x) = (2x + 1)^2$?

3. Рассмотрев рисунок, вычислите площадь заштрихованной фигуры.

	4. Вычислить $\int_0^2 x \cdot e^{0,5x} dx$. 5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6\sqrt{x} + 4$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 4$. 6. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс плоской фигуры, ограниченной линиями $x = y^2$, $x = 4y - y^2$, $x = 0$. 7. Вычислить $\int \frac{dx}{1+7x}$.
ОПК – 7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	
Задания закрытого типа	1. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение вида ... А) $f_1(x, y) \cdot g_1(x, y)dx + f_2(x, y) \cdot g_2(x, y)dy = 0$; Б) $\frac{f_1(x)}{f_2(x)}dy + \frac{g_2(y)}{g_1(y)}dx = f(x, y)$; В) $f_1(x) \cdot g_1(y)dx + f_2(x) \cdot g_2(y)dy = 0$; Г) $\frac{f_1(x, y)}{g_1(x, y)}dx + \frac{f_2(x, y)}{g_2(x, y)}dy = 0$; Д) $\frac{f_1(x)}{f_2(x)}dy - \frac{g_2(y)}{g_1(y)}dx + f(x, y) = 0$. 2. Найти общее решение уравнения $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$. А) $\ln x + y = C$; Б) $\ln x + y + \frac{x}{x + y} = C$; В) $\frac{1}{\ln x + y } + \frac{x + y}{x} = C$; Г) $\ln x + y + \frac{x + y}{Cx} = 0$; Д) $\ln x + y + \frac{Cx}{x + y} = 0$. 3. Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида ... А) $y' + p(y)x = f(y)$; Б) $y' + \frac{x}{p(y)} = f(y)$; В) $y' + p(y)x = f(x)$;

$$D) y' + \frac{p(x)}{y} = f(x);$$

$$E) y' + p(y)y = f(x).$$

4. Найти общее решение уравнения $y' \sin x + y \cos x = 1$.

$$A) y = x \left(\frac{1}{\sin x} + C \right);$$

$$B) y = \frac{x}{\sin x} + C;$$

$$C) y = \frac{\sin x}{x + C};$$

$$D) y = \frac{1}{\sin x} (x + C);$$

$$E) y = \frac{\sin x}{x} + C.$$

5. Среди перечисленных задач «задачей Коши» является ...

$$A) y'' = \frac{e^y}{2};$$

$$B) y' + \sin xy = x^3;$$

$$C) (y+1)dx + (x^2 - 2)dy = 0;$$

$$D) y' + (x+5)y = xy^2, \quad y(0) = 2;$$

$$E) 2yy'' = 4 + (y')^2.$$

6. Какое из приведенных уравнений является дифференциальным?

$$A) 2y - x = 1;$$

$$B) y' = 3x + y;$$

$$C) x^2 + y^2 = 1;$$

$$D) y = \frac{1}{x};$$

$$E) \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1.$$

7. Вид дифференциального уравнения $y' = x + 1$...

A) линейное первого порядка;

B) однородное;

C) линейное однородное второго порядка;

D) с разделяющимися переменными;

E) линейное неоднородное второго порядка.

8. Решить задачу Коши – это найти ...

A) общее решение дифференциального уравнения;

B) начальные условия;

C) произвольную постоянную C ;

D) частное решение дифференциального уравнения;

E) производную от общего решения.

9. Какое из перечисленных дифференциальных уравнений содержит только вторую производную y'' и независимую переменную x ?

$$A) x^3 y'' + x^2 y' = 1;$$

$$B) y'' = y \sin x;$$

C) $y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2$;

D) $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$;

E) $y'' x \ln x = y'$.

10. Общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка имеет вид $y = e^{-x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$. Соответствующее характеристическое уравнение выглядит так ...

A) $k^2 + 2k + 1 = 0$;

B) $k^2 + k + 1 = 0$;

C) $k^2 + 4k + 4 = 0$;

D) $k^2 + 2k + 5 = 0$;

E) $k^2 - 2k + 1 = 0$.

11. Заданы два события A и B. Суммой событий A и B называется третье событие $A \cup B$, состоящее из элементарных исходов, входящих ...

A) в A и в B;

B) хотя бы одно из этих событий;

C) в A, но не в B;

D) в B, но не в A;

E) в A или в B, но не входящих одновременно в A и B.

12. Из ящика, содержащего 3 красных и два белых шара, перекладывается один шар в ящик, содержащий 2 красных и 2 белых шара, после чего из второго ящика извлекается один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется красным.

A) $1/2$;

B) $13/25$;

C) $12/25$;

D) $1/5$;

E) $3/10$.

13. В первом ящике 3 красных и 2 белых шара, во втором 1 красный и 4 белых шара. Из наудачу выбранного ящика извлекли шар, оказавшийся красным. Найти вероятность того, что этот шар был извлечен из первого ящика.

A) $1/3$;

B) $3/4$;

C) $1/2$;

D) $3/5$;

E) $7/10$.

14. Найти математическое ожидание случайной величины $2X + 1$, если $M(X) = 1,7$.

A) 1,5;

B) 3,4;

C) 4,8;

D) 4,4;

E) 3,0.

15. Из 80 учащихся 10 отличников. Учащихся разбили на 2 класса по признакам, не связанным с их успеваемостью. Какова вероятность того, что отличников в классах поровну.

A) $\frac{C_{10}^5 C_{30}^5}{C_{40}^{10}};$

B) $\frac{C_{10}^5 C_{70}^5}{C_{80}^{10}};$

C) $\frac{C_{10}^5 C_{70}^{35}}{C_{80}^{40}};$

D) $\frac{C_{10}^5 C_{30}^{35}}{C_{80}^{40}};$

E) $\frac{2C_{10}^5}{C_{40}^{10}}.$

16. Для выборочного распределения:

$\frac{-1}{2}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{8}{1}$
$\frac{10}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$

 вычислите объем выборки.

- A) 10;
- B) 9;
- C) 7;
- D) 3;
- E) 1.

17. Как называют последовательность пар $\left(x_1, \frac{n_1}{n}\right), \left(x_2, \frac{n_2}{n}\right), \dots, \left(x_k, \frac{n_k}{n}\right)$?

- A) статистический ряд;
- B) вариационный ряд;
- C) генеральная совокупность;
- D) выборка;
- E) выборочное распределение.

18. Известно, что $M(X^2) = 9$, $M(X) = 3$. Найдите $D(X)$.

- A) 0;
- B) 18;
- C) 6;
- D) 3;
- E) 9.

19. Возможные значения случайной величины X таковы: $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$. Известны вероятности $P(X = 0) = 0,8$, $P(X = 1) = 0,15$. Найдите $P(X = 5)$.

- A) 0,95;
- B) 0,05;
- C) 0,25;
- D) 0,75;
- E) 0,4.

20. Для выборочного распределения:

$\frac{-1}{2}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{8}{1}$
$\frac{10}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$

 вычислите размах выборки.

- A) 10;
- B) 9;
- C) 7;
- D) 3;

	Е) 1. 21. Число сочетаний C_{11}^3 равно А) 170; В) 990; С) 100; D) 16519; Е) 174. 22. Предметом математической статистики является изучение ... А) случайных величин по результатам наблюдений; В) случайных явлений; С) совокупностей; D) числовых характеристик; Е) дискретных характеристик. 23. Вероятность того, что студент Иванов сдаст сессию на «отлично», равна 0,9. Вероятность, что студент Петров сдаст сессию на «отлично», равна 0,8. Вероятность, что оба студента станут отличниками, равна А) 0,51; В) 0,72; С) 0,24; D) 0,31; Е) 0,65.																						
Задания открытого типа	1. Выяснить, при каких целых значениях параметров a и b функция $y = e^{bx^2 + x^4/a}$ является решением уравнения $dy - (x^3y + 2xy)dx = 0$. 2. Найти решение уравнения $y' = -\frac{x+y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1) = 0$. 3. Найти общее решение уравнения $y' = \frac{x^2}{y^2} e^{x-y}$. 4. Найти решение уравнения $y'' + 6y' + 5y = 0$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 10, y'(0) = -10$. 5. Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков кратна 7. 6. По выборке <table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>n</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> установить частоту для значения случайной величины равной 3. 7. Найти $M(X \cdot Y)$, если $M(X) = 0,4; M(Y) = 0,4$ и X, Y – независимы.	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	1	2	3	1	3	5	3	3	2	2
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
n	1	2	3	1	3	5	3	3	2	2													

3.2 Типовые вопросы

УК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

1. Определители второго порядка.
2. Определители третьего порядка.
3. Свойства определителей.
4. Матрица. Основные понятия.
5. Виды матриц
6. Действия над матрицами.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.

8. Понятие обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
10. Геометрия на плоскости. Основные понятия и формулы.

УК – 1.3. Осуществляет обработку экспериментальных данных, применяя математические методы

1. Прямая на плоскости.
2. Угол между двумя прямыми.
3. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Векторы. Линейные операции над векторами.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства.
7. Парабола.
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Классификация точек разрыва функции.

УК – 1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

1. Понятие предела функции.
2. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.

Дифференцируемость функции.

3. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.
4. Таблица производных основных функций.
5. Дифференцирование сложной функции.
6. Понятие дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
7. Понятие производных высшего порядка.
8. Признак монотонности функции. Точки локального экстремума.
9. Выпуклость и точки перегиба графика функции.
10. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построение графика.

ОПК – 1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Непосредственное интегрирование.
4. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
6. Определенный интеграл.
7. Свойства определенного интеграла.
8. Вычисление определенного интеграла.
9. Интегрирование по частям и метод замены переменной в определенном интеграле.
10. Приложения определенного интеграла.

ОПК – 7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных

1. Понятие о дифференциальном уравнении.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

5. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
6. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
7. Вероятность случайного события. Сочетания. Вычисление вероятности.
8. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
9. Условная вероятность. Формулы полной вероятности. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
10. Элементы математической статистики. Ранжированный и дискретный вариационные ряды. Интервальная группировка. Полигон и гистограмма.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).