

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе  
и цифровизации

А.В. Кубышкина

«11» 05 2022 г.

**Математика**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Автоматики, физики и математики
Направление подготовки	36.03.02 Зоотехния
Профиль	Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область  
2022

Программу составил(и):

к. ф.-м. н., доцент В.Ф. Комогорцев В. Комогорцев

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., доцент В.Н. Рыжик В.Н. Рыжик

Рабочая программа дисциплины

Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 972 от 22.09.2017

составлена на основании учебного плана 2022 года набора

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Профиль: технология производства продуктов животноводства (по отраслям)

утвержденного Учёным советом вуза от 11.05.2022 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

автоматики, физики и математики

Протокол № 10 от 25.05.2022

Зав. кафедрой



Безик В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Математика» являются формирование представлений о роли математики в современном мире, общности ее понятий и представлений, знаний приемов и идей математического анализа при решении прикладных задач. А также воспитание математической культуры; привитие навыков математического мышления, умение проводить несложные дедуктивные и индуктивные рассуждения, четко формулировать основные понятия, пользоваться математической терминологией и символикой; усвоение студентами теоретических основ, базовых результатов математического анализа; овладение основными математическими приёмами и правилами формального анализа и решения различных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок ОПОП ВО: Б1.О.22:

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

владение математической подготовкой в объеме среднеобразовательной программы, включающей понятия арифметики, алгебры и начал анализа, геометрии.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

информатика и информационные технологии, процессы и аппараты, автоматизированные системы управления, методы научных исследований и другие дисциплины профессиональной направленности.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<b>Знать:</b> алгоритмы анализа задач. <b>Уметь:</b> выделять базовые составляющие задач <b>Владеть:</b> алгоритмом для анализа задач.
	УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<b>Знать:</b> как найти нужную информацию для решения задач <b>Уметь:</b> находить и критически анализировать информацию. <b>Владеть:</b> необходимой информацией для решения

	<p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>поставленной задачи. <b>Знать:</b> о возможности различных вариантов решения задач. <b>Уметь:</b> находить подходящие варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Владеть:</b> технологией избранного метода решения задачи.</p>
--	---	---

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2	3	4	5	6	7	8	Итого	
	УП	РПД								УП	РПД
Лекции	32	32								32	32
Лабораторные											
Практические	32	32								32	32
КСР	2	2								2	2
Консультации	0,15	0,15								0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	66,15	66,15								66,15	66,15
Сам. работа	41,85	41,85								41,85	41,85
Контроль	-	-								-	-
Итого	108	108								108	108

#### Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1(устан.)		1(зимняя)		1(летняя)		2(зимняя)		5	6	7	8	Итого	
					УП	РПД	УП	РПД					УП	РПД
Лекции					2	2	4	4					6	6
Лабораторные														
Практические					2	2	4	4					6	6
Консультации							0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем							8,15	8,15					12,15	12,15
Сам. работа					32	32	62	62					94	94
Контроль							1,85	1,85					1,85	1,85
Итого					36	36	72	72					108	108

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. Линейная алгебра.			
1.1	Обобщение школьного курса математики. /Лек./	1/1	2	УК-1
1.2	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. /Лек./	1/1	4	УК-1
1.3	Обобщение ШКМ. /Пр./	1/1	4	УК-1
1.4	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. /Пр./	1/1	4	УК-1
1.5	Домашняя контрольная работа по линейной алгебре. /Ср./	1/1	4	УК-1
	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.			УК-1
2.1	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Линии второго порядка. /Лек./	1/1	4	УК-1
2.2	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. /Пр./	1/1	4	УК-1
2.3	Решение задач по аналитической геометрии на плоскости. /Ср./	1/1	2	УК-1
	Раздел 3. Функция. Предел функции.			УК-1
3.1	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Лек./	1/1	4	УК-1

3.2	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Пр./	1/1	4	УК-1
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			УК-1
4.1	Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции./Лек./	1/1	6	УК-1
4.2	Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции./Пр./	1/1	6	УК-1
4.3	Изучение правил и формул дифференцирования. Общая схема исследования функции с помощью производной. Домашняя контрольная работа по дифференциальному исчислению. /Ср./	1/1	2	УК-1
	Раздел 5. Неопределенный интеграл.			УК-1
5.1	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования./Лек./	1/1	4	УК-1
5.2	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Пр./	1/1	4	УК-1
5.3	Домашняя контрольная работа: «Основные методы интегрирования» /Ср./	1/1	2	УК-1
	Раздел 6. Определенный интеграл.			УК-1

6.1	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур. /Лек./	1/1	4	УК-1
6.2	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур. /Пр./	1/1	4	УК-1
6.3	Решение домашней контрольной работы по теме: «Определенный интеграл». /Ср./	1/1	3	УК-1
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения.			УК-1
7.1	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. /Лек./	1/1	2	УК-1
7.2	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. /Пр./	1/1	2	УК-1
7.3	Дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные, неоднородные./Лек./	1/1	2	УК-1
7.4	Решение домашней контрольной работы по теме: "Дифференциальные уравнения". /Ср./	1/1	1,85	УК-1
	Зачет	1/1	0,25	УК-1

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. Линейная алгебра.			
1.1	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. /Лек./	2/1	2	УК-1

1.2	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. /Пр./	2/1	2	УК-1
1.3	Самостоятельная работа по линейной алгебре. /Ср./	2/1	32	УК-1
	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.			УК-1
2.1	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Линии второго порядка. /Лек./	2/1	2	УК-1
2.2	Решение задач по аналитической геометрии на плоскости. /Пр./	2/1	2	УК-1
2.3	Самостоятельная работа по аналитической геометрии на плоскости. /Ср./	2/1	8	УК-1
	Раздел 3. Функция. Предел функции.			УК-1
3.1	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Лек./	2/1	1	УК-1
3.2	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /С.р./	2/1	4	УК-1
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			УК-1
4.1	Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции./Лек./	2/1	1	УК-1



4.2	Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции./Пр./	2/1	2	УК-1
4.3	Изучение правил и формул дифференцирования. Общая схема исследования функции с помощью производной. Домашняя контрольная работа по дифференциальному исчислению. /Ср./	2/1	10	УК-1
	Раздел 5. Неопределенный интеграл.			УК-1
5.1	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования./Ср./	1/2	4	УК-1
5.2	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Пр./	1/2	2	УК-1
	Раздел 6. Определенный интеграл.			УК-1
6.1	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур. /Ср./	1/2	6	УК-1
6.2	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур. /Пр./	1/2	2	УК-1
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения.			УК-1
7.1	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. /Ср./	1/2	6	УК-1

7.2	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. /Ср./	1/2	13,85	УК-1
7.3	Зачет	1/2	025	УК-1

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
1	Балдин, К.В. Башлыков, А.В. Рукоусев В.Н.	Высшая математика: учебник Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/246479">https://rucont.ru/efd/246479</a>	М.: ФЛИНТА, 2016	ЭБС
2	Дегтярева, О.М. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова Р.Н.	Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. В 3 ч. Ч. I : учеб. Пособие. Режим доступа: <a href="https://www.rucont.ru/efd/595614">https://www.rucont.ru/efd/595614</a>	Казань: КНИТУ, 2016	ЭБС
3	В. С. Шипачев	Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. И доп. <a href="https://www.biblio-online.ru/book/5C6A1B33-37B5-4703-B24D-EA7819D4F348">https://www.biblio-online.ru/book/5C6A1B33-37B5-4703-B24D-EA7819D4F348</a>	М.: Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02101-1	ЭБС
4	В. С. Шипачев	Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. И доп. <a href="https://www.biblio-online.ru/book/BD66DC6D-9A8C-4FFC-9372-18DBC8D653EF">https://www.biblio-online.ru/book/BD66DC6D-9A8C-4FFC-9372-18DBC8D653EF</a>	М.: Издательство Юрайт, 2018. — 341 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02103-5	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество

1	Шапкин А.С., Шапкин В. А.	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/198926">http://www.knigafund.ru/books/198926</a>	Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» 2017 г.	ЭБС
2	Богомолов Н. В.	Математика	М.: Юрайт 2016	30
3	Шипачев В.С.	Высшая математика	М.: Высшая школа, 2007	33
4	Пискунов Н.С.	Дифференциальные и интегральные исчисления	М.: Интеграл-Пресс, 2002	50
5	Минорский В.П.	Сборник задач по высшей математике	М.: Физматлит, 2003	353
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Рыжик В.Н.	Методические указания к расчетно-графическим работам по высшей математике.	Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016 г.	2
2	Рыжик В.Н. Панкова Е.А.	Определенный интеграл и его приложения к геометрическим и физическим задачам.	Брянск, Изд-во Брянской БГАУ, 2017	100
3	Рыжик В.Н.	Высшая математика. Часть I	Брянск, Изд-во Брянской БГАУ, 2017	200
4	Рыжик В.Н.	Высшая математика. Часть II	Брянск, Изд-во Брянской БГАУ, 2017	200

## 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный Интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart

Офисное программное обеспечение OpenOffice  
Офисное программное обеспечение LibreOffice  
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для занятий лекционного типа: 1-213 Видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения  
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) – аудитория 1-310 Переносное мультимедийное оборудование  
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: 1-325 Переносное мультимедийное оборудование  
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 1-326 Переносное мультимедийное оборудование  
Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-327 10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде  
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 1-309 Переносное мультимедийное оборудование  
Аудитория для самостоятельной работы: 1-327. 10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде  
Помещения для самостоятельной работы – читальный зал научной библиотеки. 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант Плюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде, библиотечному электронному каталогу, ресурсам ЭБС  
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 3-303, 3-315

## **8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
    - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
    - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
  - для глухих и слабослышащих:
    - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
    - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
    - групповые системы усиления звука
    - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Брянск

2022

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)

Дисциплина: Математика

Форма промежуточной аттестации: зачет 1 курс 1 семестр – очники; 2 курс 1 семестр - заочники

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Математика» направлено на формировании следующих компетенций:

#### универсальные компетенции (УК):

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1	Линейная алгебра	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Аналитическая геометрия на плоскости	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Функция. Предел функции	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Неопределенный интеграл	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Определенный интеграл	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Дифференциальные уравнения	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З – знание; У – умение; Н – навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Математика»

<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.					
УК-1. Анализирует задачу, выделяя их базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать (З.УК-1.1)		Уметь (У.УК-1.1)		Владеть (Н.УК-1.1)	
алгоритмы анализа задач.	Лекции разделов № 1-7	выделять базовые составляющие задач	Практические работы разделов № 1-7	алгоритмом для анализа задач.	Практические работы разделов № 1-7
УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.					
Знать (З.УК-1.2)		Уметь (У.УК-1.2)		Владеть (Н.УК-1.2)	
как найти нужную информацию для решения задач	Лекции разделов № 1-7	находить и критически анализировать информацию.	Практические работы разделов № 1-7	необходимой информацией для решения поставленной задачи.	Практические работы разделов № 1-7
УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать (З.УК-1.3)		Уметь (У.УК-1.3)		Владеть (Н.УК-1.3)	
о возможности различных подходов для решения задач.	Лекции разделов № 1-7	находить подходящие варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Практические работы разделов № 1-7	технологией избранного метода решения задачи.	Практические работы разделов № 1-7



### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Линейная алгебра	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.	УК-1	Вопрос 1 Задачи 1-2
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость.	УК-1	Вопросы 2-8 Задачи 3-11
3	Функция. Предел функции	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции.	УК-1	Вопросы 9- 12 Задачи 12-21
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции.	УК-1	Вопросы 13-17 Задачи 22-29
5	Неопределенный интеграл	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования:	УК-1	Вопросы 18-20 Задачи 30-35

		непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.		
6	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур.	УК-1	Вопросы 21-23 Задачи 36-45
7	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.	УК-1	Вопросы 24-26 Задачи 46-48

### Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Математика»

1. Понятие матрицы. Определители второго и третьего порядка. Примеры. Вычисление определителя. Свойства определителей. Система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Формулы Крамера.
2. Прямоугольные координаты точки на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
3. Уравнение линии. Примеры. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Общее уравнение прямой.
6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках» на осях.
7. Уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до прямой.
8. Понятие о порядке линии. Примеры. Окружность.
9. Величины постоянные и переменные. Примеры. Понятие функции. Способы задания функции.
10. Понятие последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Примеры.
11. Замечательные пределы. Следствия из замечательных пределов.
12. Понятие непрерывности функции. Примеры. Непрерывность некоторых элементарных функций.
13. Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Правила дифференцирования.
14. Производные основных элементарных функций.
15. Производная сложной функции.

16. Правило Лопиталя. Примеры.
17. Критерий монотонности функции. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции.
18. Понятие первообразной функции. Примеры.
19. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
20. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
21. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
22. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
23. Вычисление площади криволинейных фигур.
24. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши.
25. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные.
26. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнения Бернулли.

#### Перечень задач по дисциплине «Математика»

1. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0$ .
2. Решить систему уравнений методом Крамера  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$ .
3. Найти периметр треугольника с вершинами  $A(2; -1)$ ,  $B(-1; 3)$ ,  $C(2; 7)$ .
4. Составить уравнение множества точек, равноудаленных от начала координат и точки  $A(2; -3)$ .
5. Отрезок  $AB$  разделен точками  $C(0; -2)$  и  $D(3; 1)$  на три равные части. Найти координаты концов отрезка.
6. Точка  $C$  делит отрезок  $AB$ , где  $A(0; -3)$  и  $B(8; 6)$ , в отношении  $\lambda = 2$ . Через точку  $C$  провести прямую, составляющую с осью  $Ox$  угол  $135^\circ$ .
7. Найти длину высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(3; 0)$ ,  $B(5; 5)$ ,  $C(2; 2)$ .
8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2; 8)$  и середину отрезка  $MN$ , где  $M(6; -5)$ ,  $N(2; 1)$ .
9. Дан треугольник с вершинами  $A(3; 4)$ ,  $B(9; 6)$ ,  $C(2; 2)$ . Составить уравнение средней линии треугольника, параллельной стороне  $AC$ .
10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; 4)$  и параллельной прямой  $2x + 3y + 5 = 0$ .

11. Определить центр и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 8x + 12y - 29 = 0$ .

12. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 - \sqrt{6+x}}{\sqrt{7-x} - 3}$ .

13. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2-1} \right)$ .

14. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{4 \sin^2 \frac{x}{2}}$ .

15. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$ .

16. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$ .

17. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$ .

18. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-5}{x-2} \right)^x$ .

19. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+5} - \sqrt{x})$ .

20. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{100x^3 + 2x^2}$ .

21. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x - \frac{x^3}{x^2 + 1} \right)$ .

22. Дана функция  $y = x \arcsin x + 2\sqrt{1-x^2} \cdot \arcsin x$ . Найти ее производную.

23. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 + 3$  в точке  $x_0 = -1$ .

24. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{1}{3x+2}$  в точке  $x_0 = 2$ .

25. Показать, что функция  $y = -\sqrt{\frac{2}{x^2} - 1}$  удовлетворяет уравнению

$$1 + y^2 + xy \cdot y' = 0.$$

26. Показать, что функция  $y = \sqrt[3]{x - \ln x - 1}$  удовлетворяет уравнению  $\ln x + y^3 - 3xy^2 \cdot y' = 0$ .

27. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x + 2 \cos x$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}\right]$ .

28. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{x+1}{x^2+3}$  на отрезке  $[0; 3]$ .

29. Найти экстремумы и промежутки монотонности функции  $y = \frac{x^2}{x^2-1}$ .

30. Вычислить интеграл  $\int \frac{3x+8}{(x-2)(x+5)} dx$ .

31. Вычислить интеграл  $\int \frac{x^2-7x-6}{(x-3)(x^2+9)} dx$ .

32. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ .

33. Вычислить интеграл  $\int \sqrt{\frac{x}{6-x}} dx$ .

34. Вычислить интеграл:  $\int x^2 \ln x dx$ .

35. Вычислить неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{17x+8}}$ .

36. Найти площадь фигуры, заключенной между параболой  $y = x^2 - 2x + 2$ , касательной к ней в точке  $(3; 5)$  и осью  $Oy$ .

37. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$ ,  $x = -1$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс.

38. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{6}{x}$ ,  $y = 7 - x$ .

39. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = (x-2)^2$ ,  $y = x$ . Выполнить чертеж.

40. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 3 \cos x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$  ( $x \geq 0$ ). Выполнить чертеж.

41. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = y^2$ . Выполнить чертеж.

42. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2x + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ . Выполнить чертеж.

43. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $x = 0$ ,  $x \geq 0$ ,  $y = 0$ . Выполнить чертеж.

44. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 2$ ,  $y = 1$ . Выполнить чертеж.

45. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = e^x$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ . Выполнить чертеж.

46. Решить задачу Коши:  $3x\sqrt[3]{y}dx + (-x^2)dy = 0$ ,  $y(0) = 0$ .

47. Решить задачу Коши:  $y'(-x^2) = xy + 1$ ,  $y\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{2\pi}{3}$ .

48. Решить задачу Коши:  $(x - 3y)dx + xdy = 0$ ,  $y(0) = -1$ .

### Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с учебным планом в форме зачета. Студентам выставляется зачет в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Линейная алгебра	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.	УК-1	Контрольные работы Диалог	1
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.	УК-1	Тестовый контроль Контрольная работа Мастер-класс	1 1
3	Функция. Предел функции	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие	УК-1	Тестовый контроль	1

		последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции.		Контрольная работа Опрос	1
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции.	УК-1	Тестовый контроль Расчетная работа Опрос	1 1
5	Неопределенный интеграл	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.	УК-1	Тестовый контроль Расчетная работа Опрос	1 1
6	Определенный интеграл.	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур.	УК-1	Тестовый контроль Расчетная работа Опрос	1 1
7	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные	УК-1	Тестовый контроль	1

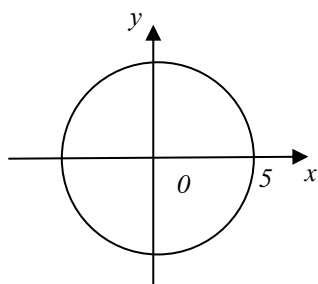
		<p>понятия. Начальные условия, задачи Коши.  Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные.  Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p>		<p>Контрольная работа  Опрос</p>	1
--	--	--	--	--------------------------------------	---

**Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

- 1 Найти 10% от числа 214
  - 1) 2,14
  - 2) 21,4
  - 3) 0,214
  - 4) 107
  - 5) 10,7
  
- 2 Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$ 
  - 1) -6
  - 2) 6
  - 3) 1
  - 4) -1
  - 5) 0
  
- 3 Решить систему уравнений:  $\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ x + 2y = 3 \end{cases}$ 
  - 1) (1; 1)
  - 2) (1; -2)
  - 3) (0, 1)
  - 4) (0,5; -0,5)
  - 5) решений нет
  
- 4 Расстояние между точками A(-2; 4) и B(1; -3)
  - 1)  $\sqrt{56}$
  - 2) 58
  - 3)  $\sqrt{58}$
  - 4)  $\sqrt{50}$
  - 5) 7
  
- 5 Задана прямая  $y - 3x = 0$ . Определить точки, принадлежащие этой прямой (несколько вариантов ответа)
  - 1) (1; 3)
  - 2) (2; 5)
  - 3)  $\left(\frac{1}{3}; 1\right)$
  - 4)  $\left(-\frac{1}{3}; 0\right)$
  - 5) (2; -6)



- 6 Уравнение, удовлетворяющее графику окружности на рисунке



- 7 Уравнение эллипса (несколько вариантов)

8 Найти  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x}{2x + 1}$

9 Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

- 10 Значение второй производной функции  $f(x) = x^3 + x^2 + x$  в точке  $x=3$

- 11 Производная функции  $y = \sin^2 x$

- 12 Производная функции  $y = \sin x + x^3 + \frac{1}{x}$

1)  $x^2 + y^2 = 25$

2)  $x^2 + y^2 = 5$

3)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{5} = 1$

4)  $x^2 + 5y = 5$

5)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{5} = 1$

1)  $x^2 + y^2 = 25$

2)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{5} = 1$

3)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

4)  $x^2 + 5y = 5$

5)  $\frac{x}{5} - \frac{y^2}{5} = 1$

1) 2

2) 0

3)  $\infty$

4)  $\frac{8}{5}$

5) 1

1) 2

2) 0

3)  $\infty$

4)  $\frac{8}{5}$

5) 1

1) 46

2) 39

3) 0

4) 20

5) -3

1)  $y = \sin x$

2)  $y = 2\cos 2x$

3)  $y = 2\sin x$

4)  $y = 2\sin x \cdot \cos x$

5)  $y = 2\operatorname{tg} x$

1)  $y = \cos x + \frac{x^2}{2} + \ln x$

2)  $y = \cos x + 3x^2 + \ln x$

3)  $y = \operatorname{tg} x + \frac{x^2}{2} + \ln \frac{x}{2}$

4)  $y = -\cos x + x^3 + \ln x$

5)  $y = \sin x + x^2 + \frac{1}{x}$

13 Укажите первообразную функции

$$y = x - \frac{1}{7}x^7$$

14 Интеграл  $\int \cos 4x dx$  равен

1)  $\frac{1}{4} \cos x + C$

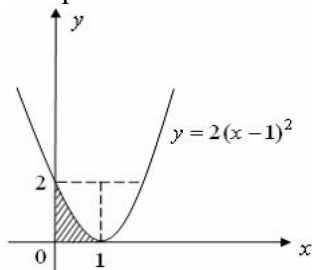
2)  $4 \cos 4x + C$

3)  $\frac{1}{4} \sin 4x + C$

4)  $-\frac{1}{4} \sin x + C$

5)  $4 \sin 4x + C$

15 Площадь заштрихованной фигуры, изображённой на рисунке, определяется интегралом



1)  $\int_0^2 2(x-1)^2 dx$

2)  $\int_0^1 2(x-1)^2 dx$

3)  $\int_0^2 2(x-1)^2 dy$

4)  $\int_0^1 2(x-1)^2 dy$

5)  $\int_1^2 2(x-1)^2 dy$

16 Интеграл  $\int_0^3 (x^2 + 3) dx$  равен

1) 81

2) 18

3) 9

4) 3

5) 1

- 17 Промежутки возрастания функции, изображённой на рисунке
- 1)  $(-2; 2) \cup (3; 4) \cup (5; 5,5)$
  - 2)  $(-1; 2) \cup (3; 4) \cup (4; 6)$
  - 3)  $(-2; 2) \cup (4; 5)$
  - 4)  $(2; 4) \cup (5,5; 6)$
  - 5)  $(-2; 2) \cup (2; 3) \cup (5; 5,5)$
- 18 Дифференциальные уравнения первого порядка (несколько вариантов ответа)
- 1)  $y'' - 7y' = 0$
  - 2)  $dy = y^2 + x dx$
  - 3)  $y' = xe^y$
  - 4)  $\frac{d^2y}{dx^2} = e^{4y}$
  - 5)  $y'' - y' - 6y = 0$
- 19 Частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x$
- 1)  $y = \frac{1}{3}x^2$
  - 2)  $y = \frac{2}{3}x^2 + C$
  - 3)  $y = \frac{2}{3}x^2$
  - 4)  $y = \frac{3}{2}x^2 + 2$
  - 5)  $y = \frac{4}{3}x^2$