

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимович Дина Мратовна

Должность: директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 31.05.2024 14:17:55

Уникальный программный ключ:

665a8aa1f254b0cbf5ca590164421e00ab13b7ac

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

Д.М. Максимович

(Подпись)

«24» мая 2024 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Основы математического анализа при изучении биологических объектов

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность Пищевая биотехнология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Троицк
2024

Рабочая программа дисциплины «Основы математического анализа при изучении биологических объектов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (в соответствии с ФГОС ВО) № 736 от 10.08.2021 г. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составители – кандидат педагогических наук, доцент Шталева Н.Р., старший преподаватель Береснева И.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных дисциплин «06» мая 2024 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины «14» мая 2024 г. (протокол № 5)

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины
доцент, доктор ветеринарных наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Журавель Н.А.
(Ф.И.О.)

Директор Научной библиотеки


(подпись)

Шатрова И.В.
(Ф.И.О.)



СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины	4
1.2 Компетенции и индикаторы их достижений	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	4
3.2.Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	5
4.1.Содержание дисциплины.....	6
4.2.Содержание лекций	7
4.3.Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4 Содержание практических занятий	8
4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
Лист регистрации изменений	45

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к решению производственно-технологического и научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности.

Цель дисциплины - освоение теоретических основ математического анализа и приобретение практических навыков применения методов математического анализа при решении практических задач в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических основ математического анализа;
- приобретение практических навыков применения методов математического анализа при решении практических задач.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	знания	Обучающийся должен знать основные законы и закономерности математических наук (Б1.О.09, ОПК-1-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов (Б1.О.09, ОПК-1-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов (Б1.О.09, ОПК-1-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы математического анализа при изучении биологических объектов» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часа). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре;
- заочная форма обучения в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	64	10
<i>Лекции (Л)</i>	32	4
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32	6
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	80	134
Контроль	зачет	зачет
Итого	144	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Аналитическая геометрия							
1.1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	9	2	2		5	х
1.2	Кривые второго порядка на плоскости	13	2	4		7	
1.3	Прямая и плоскость в пространстве	5	2	-		3	
Раздел 2 Основы математического анализа							
2.1	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	9	2	2		5	х
2.2	Раскрытие неопределенностей различного вида	4		2		2	
2.3	Замечательные пределы. Непрерывность функции	4		2		2	
2.4	Функция нескольких переменных	9	2	2		5	х
2.5	Частные производные первого порядка функции двух переменных	9	2	2		5	
2.6	Частные производные второго порядка функции двух переменных	5	2			3	
2.7	Экстремум функции двух переменных	5	2			3	
2.8	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных	4		2		2	
2.9	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	5	2			3	х
2.10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	4		2		2	
2.11	Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения	4		2		2	
2.12	Несобственные интегралы	9	2	2		5	
Раздел 3 Дифференциальные уравнения							
3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	9	2	2		5	х
3.2	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	5	2			3	
3.3	Дифференциальные уравнения высших порядков.	5	2			3	
3.4	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	5	2			3	
3.5	Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	5	2			3	
3.6	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	8		4		4	
3.7	Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	5	2			3	
3.8	Решение дифференциальных уравнений	4		2		2	
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	144	32	32		80	х

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8

Раздел 1 Аналитическая геометрия							
1.1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	9				9	x
1.2	Кривые второго порядка на плоскости	13				13	
1.3	Прямая и плоскость в пространстве	5				5	
Раздел 2 Основы математического анализа							
2.1	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	9				9	x
2.2	Раскрытие неопределенностей различного вида	4				4	
2.3	Замечательные пределы. Непрерывность функции	4				4	
2.4	Функция нескольких переменных	9				9	x
2.5	Частные производные первого порядка функции двух переменных	9	2			7	
2.6	Частные производные второго порядка функции двух переменных	5	2			3	
2.7	Экстремум функции двух переменных	5				5	
2.8	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных	4		2		2	
2.9	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	5				5	x
2.10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	4				4	
2.11	Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения	4				4	
2.12	Несобственные интегралы	9				9	
Раздел 3 Дифференциальные уравнения							
3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	9		2		7	x
3.2	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	5				5	
3.3	Дифференциальные уравнения высших порядков.	5				5	
3.4	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	5				5	
3.5	Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	5				5	
3.6	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	8		2		6	
3.7	Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	5				5	
3.8	Решение дифференциальных уравнений	4				4	
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	Итого	144	4	6		134	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;

4.1.Содержание дисциплины

Раздел 1. Аналитическая геометрия.

Метод координат. Полярные координаты и их связь с прямоугольными координатами. Основные задачи, решаемые методом координат. Прямая линия на плоскости. Различные уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Различные уравнения плоскостей в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости. Линии второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения.

Раздел 2 Основы математического анализа.

Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие простейших неопределенностей. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определённого интеграла. Функция нескольких переменных. Экстремумы функции двух переменных.

Раздел 3 Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

4.2.Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости	2	+
2	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
3	Прямая и плоскость в пространстве	2	+
4	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	2	+
5	Функция нескольких переменных	2	+
6	Частные производные первого порядка функции двух переменных	2	+
7	Частные производные второго порядка функции двух переменных	2	+
8	Экстремум функции двух переменных	2	+
9	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	2	+
10	Несобственные интегралы	2	+
11	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2	+
12	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	2	+
13	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	+
14	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
15	Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
16	Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
	Итого	32	5%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Частные производные первого порядка функции двух переменных	2	+
2	Частные производные второго порядка функции двух переменных	2	+
	Итого	4	5%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости	2	+
2	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
3	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
4	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	2	+
5	Раскрытие неопределенностей различного вида	2	+
6	Замечательные пределы. Непрерывность функции	2	+
7	Функция нескольких переменных	2	+
8	Частные производные первого порядка функции двух переменных	2	+
9	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных	2	+
10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	2	+
11	Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения	2	+
12	Несобственные интегралы	2	+
13	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2	+
14	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	2	+
15	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	2	+
16	Решение дифференциальных уравнений	2	+
	Итого	32	10%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных	2	+
2	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2	+
3	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	2	+
	Итого	6	10%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к устному опросу	24	45
Подготовка к тестированию	30	45
Самостоятельное изучение тем (проработка лекций)	26	44
Итого	80	134

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости	5	9
2	Кривые второго порядка на плоскости	7	13
3	Прямая и плоскость в пространстве	3	5
4	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	5	9
5	Раскрытие неопределенностей различного вида	2	4
6	Замечательные пределы. Непрерывность функции	2	4
7	Функция нескольких переменных	5	9
8	Частные производные первого порядка функции двух переменных	5	7
9	Частные производные второго порядка функции двух переменных	3	3
10	Экстремум функции двух переменных	3	5
11	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных	2	2
12	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	3	5
13	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	2	4
14	Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения	2	4
15	Несобственные интегралы	5	9
16	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	5	7
17	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	3	5
18	Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	5
19	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	3	5
20	Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	3	5
21	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	4	6
22	Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	3	5
23	Решение дифференциальных уравнений	2	4
	Итого	80	134

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной Библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Основы математического анализа при изучении биологических объектов. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 46 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная, заочная/сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 38с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04476.pdf>

3 Основы математического анализа при изучении биологических объектов. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 14 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336>.
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04477.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1 Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, Е. Л. Макриденко, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 510 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684195> (дата обращения: 20.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04146-4. – Текст : электронный.

2 Львовский, С. М. Основы математического анализа : учебник : [16+] / С. М. Львовский. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 368 с. : ил., табл. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699485> (дата обращения: 20.04.2024). – ISBN 978-5-7598-1183-1 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2405-3 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-1183-1. – Текст : электронный.

3 Туганбаев, А. А. Курс математического анализа : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 376 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611206> (дата обращения: 20.04.2024). – ISBN 978-5-9765-4282-2. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

4 Буров, А. Н. Математический анализ: прикладные задачи : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Н. Буров, Н. Г. Вахрушева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 79 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576151> (дата обращения: 20.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3649-3. – Текст : электронный.

5 Лебедева, Е. А. Математический анализ: сборник задач для контрольных работ во втором семестре : учебно-методическое пособие : [16+] / Е. А. Лебедева, О. В. Шеремет ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576398> (дата обращения: 20.04.2024). – ISBN 978-5-7782-3795-7. – Текст : электронный.

6 Рощенко, О. Е. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие : [16+] / О. Е. Рощенко, Е. А. Лебедева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 76 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576752> (дата обращения: 20.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3944-9. – Текст : электронный.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://youpray.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Основы математического анализа при изучении биологических объектов. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 46 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная, заочная/сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 38с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04476.pdf>

3 Основы математического анализа при изучении биологических объектов.

Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 14 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04477.pdf>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система);
- Электронный каталог Института ветеринарной медицины -

<https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Moodle..

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

1 Учебная аудитория № III для проведения занятий лекционного типа, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

2 Учебная аудитория № 419 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

4 Помещение № 426 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;.

Перечень основного оборудования:

Ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic 5211. Доска аудиторная.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	17
4.1.1	Устный опрос	17
4.1.2	Тестирование	23
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1	Зачет	24

1 Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся должен знать основные законы и закономерности математических наук (Б1.О.09, ОПК-1-3.1)	Обучающийся должен уметь использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов (Б1.О.09, ОПК-1–У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов (Б1.О.09, ОПК-1–Н.1)	Устный опрос, тестирование	Зачет

2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов.

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.09, ОПК-1 - 3.1	Обучающийся не знает основные законы и закономерности математических наук	Обучающийся слабо знает основные законы и закономерности математических наук	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы и закономерности математических наук	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы и закономерности математических наук
Б1.О.09, ОПК-1 –У.1	Обучающийся не умеет использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся слабо умеет использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся умеет использовать законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
Б1.О.09, ОПК-1 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся слабо владеет навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Обучающийся свободно владеет навыками использования законов и закономерностей математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Основы математического анализа при изучении биологических объектов. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 46 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная, заочная/сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 38с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336> .

3 Основы математического анализа при изучении биологических объектов. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 14 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9336>.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе представлены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы математического анализа при изучении биологических объектов», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1 Устный опрос

Устный опрос на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе	

	освоения дисциплины	
1.	<p>Тема 1 Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют нормальным вектором прямой? 2. Запишите уравнение прямой с угловым коэффициентом. 3. Запишите уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. 4. Запишите общее уравнение прямой. 5. Запишите уравнение прямой в «отрезках». 6. Запишите формулу нахождения угла между прямыми. 7. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. 8. Запишите уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. 9. Запишите уравнение прямой, проходящей через 2 данные точки. 10. Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых. 11. Запишите формулу угла между прямыми. 12. Как найти расстояние от точки до прямой? 	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
2.	<p>Тема 2 Кривые второго порядка на плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите уравнение линии второго порядка на плоскости. 2. Что называют окружностью? Запишите её канонические уравнения. 3. Что называют эллипсом? Запишите его канонические уравнения. 4. Что называют эксцентриситетом эллипса? Запишите формулу эксцентриситета. 5. Что называют гиперболой? Запишите её канонические уравнения. 6. Что называют эксцентриситетом гиперболы? 7. Запишите уравнения асимптот гиперболы. 8. Что называют параболой? Запишите её канонические уравнения. 9. Запишите уравнение директрисы параболы. 	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
3.	<p>Тема 3 Кривые второго порядка на плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Запишите уравнение линии второго порядка на плоскости. 11. Что называют окружностью? Запишите её канонические уравнения. 12. Что называют эллипсом? Запишите его канонические уравнения. 13. Что называют эксцентриситетом эллипса? Запишите формулу эксцентриситета. 14. Что называют гиперболой? Запишите её канонические уравнения. 15. Что называют эксцентриситетом гиперболы? 16. Запишите уравнения асимптот гиперболы. 17. Что называют параболой? Запишите её канонические уравнения. 18. Запишите уравнение директрисы параболы. 	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
4.	<p>Тема 4 Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют функцией? 2. Что является областью определения функции? 3. Что является областью значений функции? 4. Перечислите способы задания функции. 5. Какая функция называется четной, нечетной? 6. Какая функция называется периодической? 	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	<p>7. Какая функция называется ограниченной? 8. Какая функция называется обратной для данной? 9. Какая функция называется монотонной? 10. Сформулируйте понятие сложной функции?</p>	
5.	<p>Тема 5 Раскрытие неопределенностей различного вида 1. Что называют пределом функции в точке? 2. Что называют пределом функции в бесконечности? 3. Как раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{0}{0}\right)$? 4. Как раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
6.	<p>Тема 6 Замечательные пределы. Непрерывность функции 1. Запишите формулу первого замечательного предела. 2. Запишите формулы второго замечательного предела. 3. Сформулируйте три определения непрерывности функции. 4. Сформулируйте теоремы о непрерывных функциях.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
7.	<p>Тема 7 Функция нескольких переменных 1. Что называют функцией нескольких переменных? 2. Приведите пример функции двух переменных. 3. Что является окрестностью точки на координатной плоскости? 4. Что называют графиком функции двух переменных? 5. Что представляет собой область определения функции двух переменных?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
8.	<p>Тема 8 Частные производные первого порядка функции двух переменных 1. Что называют частной производной функции двух переменных по переменной x? 2. Что называют частной производной функции двух переменных по переменной y? 3. Запишите разные обозначения частных производных функции двух переменных. 4. Что называют дифференциалом функции двух переменных? 5. Запишите формулу дифференциала функции двух переменных.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
9.	<p>Тема 9 Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных 1. Как обозначаются частные производные 2-го порядка? 2. Как вычислить частные производные 2-го порядка, зная частные производные 1-го порядка для функции двух переменных? 3. Сформулируйте определение точки максимума для функции двух переменных. 4. Сформулируйте определение предела для функции двух переменных. 5. Сформулируйте определение точки минимума для функции двух переменных. 6. Сформулируйте достаточное условие экстремума для функции двух переменных.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
10.	<p>Тема 10 Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур 1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования? 2. Что произойдет, если отрезок интегрирования $[a, b]$ разбить на две части точкой c? 3. Если подынтегральная функция на отрезке $[a, b]$ не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	4.Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница. 5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?	
11.	Тема 11 Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения 1. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле? 2. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур? Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
12.	Тема 12 Несобственные интегралы 1.Сформулируйте понятие несобственный интеграл 1 рода. 2. Какой несобственный интеграл 1 рода называется сходящимся? 3. Какой несобственный интеграл 1 рода называется расходящимся? 4. Сформулируйте признак сходимости несобственных интегралов 1 рода. 5. Сформулируйте признак сходимости несобственных интегралов 2 рода.	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
13.	Тема 13 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными Какое уравнение называют дифференциальным? 2.Что называют порядком дифференциального уравнения? 3.Что называют решением дифференциального уравнения? 4. Что называют общим интегралом дифференциального уравнения? 5. Какая задача называется задачей Коши? 6. Какой вид имеет уравнение с разделяющимися переменными? 7. Как решают уравнение с разделяющимися переменными? 8. Что представляет собой уравнение с разделенными переменными? 9. Как решают уравнение с разделенными переменными?	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
14.	Тема 14 Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами 1.Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка? 2. Что называют порядком дифференциального уравнения? 3. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка? 5. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка? 6. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка? 7. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка? 8. Назовите формулы решения линейного дифференциального уравнения 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
15.	Тема 15 Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами 1.Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка? 2. Что называют порядком дифференциального уравнения? 3. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка? 5. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка? 6. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка? 7. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка?	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	8. Назовите формулы решения линейного дифференциального уравнения 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.	
16.	<p>Тема 16 Решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. Какое уравнение называют дифференциальным?</p> <p>2. Что называют порядком дифференциального уравнения?</p> <p>3. Что называют решением дифференциального уравнения?</p> <p>4. Что называют общим интегралом дифференциального уравнения?</p> <p>5. Какая задача называется задачей Коши?</p> <p>6. Какой вид имеет уравнение с разделяющимися переменными?</p> <p>7. Как решают уравнение с разделяющимися переменными?</p> <p>8. Что представляет собой уравнение с разделенными переменными?</p> <p>9. Как решают уравнение с разделенными переменными?</p> <p>10. Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка?</p> <p>11. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка?</p> <p>12. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка?</p> <p>13. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка?</p> <p>14. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка?</p> <p>15. Назовите формулы решения линейного дифференциального уравнения 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

Заочная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>Тема 1 Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных</p> <p>1. Как обозначаются частные производные 2-го порядка?</p> <p>2. Как вычислить частные производные 2-го порядка, зная частные производные 1-го порядка для функции двух переменных?</p> <p>3. Сформулируйте определение точки максимума для функции двух переменных.</p> <p>4. Сформулируйте определение предела для функции двух переменных.</p> <p>5. Сформулируйте определение точки минимума для функции двух переменных.</p> <p>6. Сформулируйте достаточное условие экстремума для функции двух переменных.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
2.	<p>Тема 2 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными</p> <p>Какое уравнение называют дифференциальным?</p> <p>2. Что называют порядком дифференциального уравнения?</p> <p>3. Что называют решением дифференциального уравнения?</p> <p>4. Что называют общим интегралом дифференциального уравнения?</p> <p>5. Какая задача называется задачей Коши?</p> <p>6. Какой вид имеет уравнение с разделяющимися переменными?</p> <p>7. Как решают уравнение с разделяющимися переменными?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	8. Что представляет собой уравнение с разделенными переменными? 9. Как решают уравнение с разделенными переменными?	
3.	Тема 3 Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами 1. Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка? 2. Что называют порядком дифференциального уравнения? 3. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка? 5. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка? 6. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка? 7. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка? 8. Назовите формулы решения линейного дифференциального уравнения 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.
Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>1. Уравнение эллипса имеет вид...</p> <p>а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>2. Уравнение гиперболы имеет вид...</p> <p>а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>3. Уравнение параболы имеет вид...</p> <p>а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>4. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки, имеет вид...</p> <p>а) $Ax + By + C = 0$ б) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ в) $y = kx + b$ г) $y - y_1 = k(x - x_1)$</p> <p>5. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ равно...</p> <p>а) 0 б) 5 в) 10 г) ∞</p> <p>6. Пределы $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + n)^{\frac{1}{n}}$, $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin n}{n}$ называют соответственно:</p> <p>а) второй замечательный предел, второй замечательный предел, первый замечательный предел б) первый замечательный предел, первый замечательный предел, второй замечательный предел в) второй замечательный предел, первый замечательный предел, первый замечательный предел</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

<p>г) первый замечательный предел, второй замечательный предел, второй замечательный предел</p> <p>7. Дана функция двух переменных $z = -3x^6 y^4 - 5x^3 y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...</p> <p>а) $-18x^5 y^4 - 15x^2 y$; $-12y^3 x^6 - 5x^3$ б) $-90x^4 y^4 - 30xy$; $-36y^2 x^6$</p> <p>в) $-72x^5 y^3 - 15x^2$; $-36y^2 x^6$ г) $-90x^4 y^4 - 30xy$; $-18x^5 y^4 - 15x^2 y$</p> <p>8. Дана функция двух переменных $z = 5x^2 y - 4y^3 x$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...</p> <p>а) $10y$; $-24yx$ б) $-24yx$; $10xy - 4y$ в) $10y$; $5x^2 - 12y^2 x$ г) $10x - 12y^2$; $-24yx$</p> <p>9. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 0$, тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...</p> <p>1) $\kappa^2 - 3\kappa + 2 = 0$, 2) $\kappa^2 + 3\kappa - 2 = 0$, 3) $2\kappa^2 + 3\kappa + 1 = 0$, 4) $\kappa^2 + 3\kappa + 2 = 0$</p> <p>10. Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению...</p> <p>1) $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$, 2) $\cos y dx = x^2 dy$, 3) $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$, 4) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2 Процедура и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или

читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос или тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие функции. Область определения. Примеры. 2. Область значений. Способы задания функции. Примеры. 3. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков. 4. Свойства функции. Примеры. 5. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке. 6. Бесконечно малые функции и их свойства. 7. Бесконечно большие функции и их свойства. 8. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени. 9. Правила раскрытия неопределенностей. 10. Первый замечательный предел. Примеры. 11. Второй замечательный предел. Примеры. 12. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной. 13. Основные правила дифференцирования. 14. Основные формулы дифференцирования. 15. Производная сложной функции. Примеры. 16. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции. 17. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции. 18. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба. 19. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры. 20. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных. 	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

21. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.
22. Экстремумы функции двух переменных.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка.
24. Дифференциальные уравнения второго порядка.
25. Дифференциальные уравнения высших порядков.
26. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.
27. Задача Коши для дифференциальных уравнений второго порядка.
28. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
29. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
30. Решение дифференциальных уравнений методом понижения порядка.
31. Решение дифференциальных уравнений методом Бернулли.
32. Решение дифференциальных уравнений методом Лагранжа.
33. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами 1 типа.
34. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами 2 типа.
35. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами 3 типа.
36. Понятие первообразной функции. Примеры.
37. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
38. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.
39. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.
40. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
41. Понятие определенного интеграла. Свойства.
42. Геометрический смысл определенного интеграла.
43. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле.
44. Метод интегрирования заменой переменных в определенном интеграле.
45. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
46. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
47. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
48. Запишите уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
49. Запишите уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку на плоскости.
50. Запишите уравнение прямой, проходящей через две данные точки на плоскости.
51. Запишите уравнение прямой в «отрезках» на плоскости.
52. Запишите формулу угла между двумя прямыми на плоскости.
53. Запишите условие перпендикулярности и параллельности двух прямых на плоскости.

54. Как определить точку пересечения двух прямых, расстояние от точки до плоскости.
55. Дайте определение окружности. Запишите каноническое уравнение окружности.
56. Дайте определение эллипса. Запишите каноническое уравнение эллипса.
57. Что называют большой, малой полуосями, эксцентриситетом, фокусами эллипса?
58. Дайте определение гиперболы. Запишите каноническое уравнение гиперболы.
59. Что называют действительной, мнимой полуосями, фокусами, асимптотами, эксцентриситетом гиперболы?
60. Дайте определение параболы. Запишите каноническое уравнение параболы.
61. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$
62. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' + 2y = 0$
63. Найти общее решение дифференциального уравнения $\cos y dx - x^2 dy = 0$
64. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$
65. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x - 4$ в точке $x_0 = -1$.
66. Дано дифференциальное уравнение $y' = 4$. При каком c функция $y = 2cx$ является его решением.
67. Найти точку максимума функции $y = 2x - x^2$.
68. Найти смешанную частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции двух переменных $z = -3x^6 y^4 - 5x^3 y$.
69. Найти угловой коэффициент прямой $28x + 7y - 4 = 0$.
70. Найти расстояние между точками В (-4; -1) и D (8; 8).
71. Найти уравнение прямой, перпендикулярной прямой $y = -x + 4$.
72. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$.
73. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$.
74. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$.

75. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$.
76. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$.
77. Найти смешанную частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции двух переменных $z = -11x^4 y^5 - 2xy^5$.
78. Найти частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции двух переменных $z = -11x^4 y^5 - 2xy^5$.
79. Найти частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции двух переменных $z = -3x^6 y^4 - 5x^3 y$.
80. Найти частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции двух переменных $z = -3x^5 y^2 - 7x^6 y$.
81. Найти смешанную частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции двух переменных $z = -3x^5 y^2 - 7x^6 y$.
82. Найти экстремум функции двух переменных $z = 6x^2 - 3y^3$.
83. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = x$, $x = 0$, $x = 2$.
84. Найти уравнение прямой АВ, проходящей через точки А(2;3) и В(-6;5).
85. Найти координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 49$.
86. Найти длину отрезка, отсекаемого прямой $4x + 7y - 20 = 0$ на оси Ох.
87. Найти объем тела, образованного вращением относительно оси ОХ криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$.
88. Для кривой 2-го порядка, заданной уравнением $5x^2 - 4y^2 = 20$, определить тип и основные характеристики, построить график.
89. Для кривой 2-го порядка, заданной уравнением $x^2 = 4y$, определить тип и основные характеристики, построить график.
90. Для кривой 2-го порядка, заданной уравнением $9x^2 + 4y^2 = 36$, определить тип и основные характеристики, построить график.

Тестовые задания

ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

1 Раздел Аналитическая геометрия

1. Уравнение эллипса имеет вид...

а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2. Уравнение гиперболы имеет вид...

а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

3. Уравнение параболы имеет вид...

а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

4. Уравнение окружности имеет вид...

а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

5. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки, имеет вид...

а) $Ax + By + C = 0$ б) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
в) $y = kx + b$ г) $y - y_1 = k(x - x_1)$

6. Общее уравнение прямой имеет вид...

а) $Ax + By + C = 0$ б) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
в) $y = kx + b$ г) $y - y_1 = k(x - x_1)$

7. Условие параллельности прямых...

а) $k_1 \cdot k_2 = 0$ б) $k_1 = k_2$ в) $k_1 = + \frac{1}{k_2}$ г) $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

8. Условие перпендикулярности прямых...

а) $k_1 \cdot k_2 = 0$ б) $k_1 = k_2$ в) $k_1 = + \frac{1}{k_2}$ г) $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

9. Если $\vec{a} = (4; 2; -2)$ и $\vec{b} = (1; -3; 1)$. Тогда скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно...

а) -4 б) -3 в) 2 г) 0

10. Угловым коэффициентом прямой $15x + 3y + 8 = 0$ равен ...

а) -5 б) 3 в) -15 г) 5

11. Координата y_0 точки $A(5; y_0; 1)$, принадлежащей плоскости $2x - y + 9z - 15 = 0$, равна...

а) 4 б) 7 в) 6 г) 5

12. Даны точки $A(2; -3)$ и $B(-4; 7)$. Тогда абсцисса середины отрезка AB равна...

а) -5 б) 2 в) 1 г) -1

13. Угловым коэффициентом прямой $28x + 7y - 4 = 0$ равен...

- а) 4 б) -4 в) -28 г) 7
14. Расстояние между точками В (-4; -1) и D (8; 8) равно...
- а) 14 б) 21 в) 15 г) 16
15. Точка М (2,1) середина отрезка. Концами отрезка являются точки...
- а) А(9,-7), В(-5,9) б) А(1,5), В(5,9)
 в) А(-4,6), В(10,8) г) А(1, -7), В(5,9)
16. Прямой $2x-3y+6=0$ принадлежит точка...
- а) А(-3,2) б) В(-6,-2) в) С(2,5) г) К(0,2)
17. Прямая, перпендикулярная прямой $y = -x + 4$, имеет вид...
- а) $y = 2x - 4$ б) $y = x + 3$ в) $y = -4x - 1$ г) $y = -x - 4$
18. Прямая, параллельная прямой $y = -x + 4$, имеет вид...
- а) $y = 2x - 4$ б) $y = x + 3$ в) $y = -4x - 1$ г) $y = -x - 4$
19. Векторы $a = (2, -1, 4)$ и $b = (-6, \lambda, -12)$ параллельны, тогда координата λ равна ...
- а) 4 б) 3 в) -2 г) 6
20. Векторы $a = (4, 6, -2)$ и $b = (-1, 3, \lambda)$ перпендикулярны, тогда координата λ равна..
- а) 5 б) -6 в) 7 г) -5
21. Точка А(4,5) принадлежит прямой, заданной уравнением ...
- а) $7x - 3y + 6 = 0$ б) $8x - 4y - 5 = 0$ в) $2x + 3y - 21 = 0$ г) $3x - 4y + 8 = 0$
22. Векторы $a = (3, 2, -1)$ и $b = (\lambda, -8, 4)$ параллельны, тогда координата λ равна...
- а) 3 б) -12 в) 14 г) -2
23. Векторы $a = (4, 2, -1)$ и $b = (\lambda, -8, 4)$ перпендикулярны, тогда координата λ равна...
- а) 5 б) 7 в) 2 г) -6
24. Расстояние между точками А(5;12) и В(-7;3) равно...
 введите ответ
25. На плоскости введена полярная система координат $(\rho; \varphi)$. Уравнение $\varphi^2 = 16$ задает на этой плоскости...
- а) два луча
 б) луч
 в) окружность радиуса 4 с центром в полюсе
 г) окружность радиуса 16 с центром в полюсе
26. Общим уравнением прямой на плоскости является...
- а) $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$ б) $y = -4x + 12$ в) $4x + y - 12 = 0$ г) $y - 4 = -4(x - 12)$
27. Длина отрезка, отсекаемого прямой $4x + 7y - 20 = 0$ на оси Ох, равна...
- а) 6 б) 5 в) 20 г) 7
28. Если уравнение эллипса имеет вид $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$, то длина его большей полуоси равна...
- а) 36 б) 25 в) 5 г) 6
29. Даны точки А(2;3) и В(-6;5), тогда координаты середины отрезка АВ равны...
- а) (-4;8) б) (-2;8) в) (-4;1) г) (-2;4)
30. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...
- а) $y^2 = 2px$, б) $x^2 = 2py$ в) $y^2 = -2px$ г) $x^2 = -2py$
31. Уравнением прямой в отрезках является...

а) $y = -4x + 12$ б) $4x + y - 12 = 0$ в) $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$ г) $y - 4 = -4(x - 12)$

32. Уравнение окружности имеет вид $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 49$. Её центр имеет координаты...
 а) (2;-5) б) (2;5) в) (-2;5) г) (-2;-5)

33. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...

а) $y^2 = 2px$ б) $x^2 = 2py$ в) $y^2 = -2px$ г) $x^2 = -2py$

34. Дано уравнение гиперболы $5x^2 - 4y^2 = 20$. Длины её полуосей равны...

а) $\sqrt{5}$ и 2 б) 5 и 4 в) -4 и 5 г) 5 и $\sqrt{2}$

20. Уравнение прямой имеет вид...

а) $x^2 + y^2 = R^2$ б) $y = kx + b$ в) $y^2 = 2px$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2 Раздел Основы математического анализа

35. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x-5)}$ равно...

а) 0 б) 5 в) 10 г) ∞

36. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 4}{x^2 - x - 5}$ равно...

а) 1 б) 0 в) ∞ г) 3

37. Дана функция $y = \sqrt{\frac{9-x}{x+4}}$. Тогда, её областью определения является множество...

а) $(-\infty; -4) \cup [9; +\infty)$ б) $(-4; 9]$ в) $(4; 9]$ г) $(-4; 9)$

38. Периодической является функция....

а) $f(x) = \sqrt{x+1}$ в) $f(x) = (x-1)^2$

б) $f(x) = \cos\left(x - \frac{2\pi}{3}\right)$ г) $f(x) = \frac{1}{2x}$

39. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$ равен...

а) e б) e^2 в) e^{-1} г) e^x

40. Функция $y = f(x)$ называется четной для всех X из области определения, если...

а) $f(2x) = f(x)$ б) $f(-x) = -f(x)$ в) $f(x^2) = f(x)$ г) $f(-x) = f(x)$

41. График нечетной функции симметричен относительно...

а) начала координат б) оси абсцисс
 в) оси ординат г) биссектрисы III координатного угла.

42. Предел $\lim \frac{2x^2 + 6x - 1}{x^2 + 2x^2 + 5}$ равен...

а) $-\frac{1}{5}$ б) 3 в) 1 г) $\frac{6}{5}$

43. Формула второго замечательного предела...

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

44. Функция $y = f(x)$ является убывающей на интервале, если на этом интервале...

а) $f'(x) \geq 0$

б) $f'(x) > 0$

в) $f'(x) < 0$

г) $f'(x) = 0$

45. Бесконечно малой называется функция, предел которой равен...

а) 1 б) 0 в) ∞ г) С

46. Бесконечно большой называется функция, предел которой равен...

а) 1 б) 0 в) ∞ г) С

47. Предел постоянной величины С равен...

а) 1 б) 0 в) ∞ г) С

48. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{3x^2 + x - 9}$ равен...

а) ∞ б) -3 в) $-\frac{2}{9}$ г) $\frac{5}{3}$

49. Предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 16}{2(x - 4)}$ равен...

а) 0 б) 4,5 в) 8 г) ∞

50. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{11x}$ равен...

а) $\frac{1}{11}$ б) $\frac{4}{11}$ в) 0 г) 2

51. Предел $\lim_{x \rightarrow -1-0} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{4}{x+1}}$ равен...

а) 0 б) $\frac{1}{3}$ в) 1 г) ∞

52. Число точек разрыва функции $y = \frac{1}{(x-4)(x+4)}$ равно...

а) 0 б) 2 в) 3 г) 1

53. Предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5}{x^2 - 1}$ равен...

а) ∞ б) 0 в) 5 г) 1

54. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$ равен...

а) -2 б) $\frac{1}{4}$ в) 0 г) ∞

55. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ равен...

- а) 1 б) $\frac{2}{5}$ в) $\frac{1}{5}$ г) 0

56. Предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$ равен...

- а) ∞ б) 0 в) 2 г) 6

57. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$ равен...

- а) ∞ б) $-\frac{7}{4}$ в) $-\frac{7}{3}$ г) $-\frac{1}{3}$

58. Пределы $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + n)^{\frac{1}{n}}$, $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin n}{n}$ называют

соответственно:

- а) второй замечательный предел, второй замечательный предел, первый замечательный предел
 б) первый замечательный предел, первый замечательный предел, второй замечательный предел
 в) второй замечательный предел, первый замечательный предел, первый замечательный предел
 г) первый замечательный предел, второй замечательный предел, второй замечательный предел

59. Производная функции $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$ имеет вид...

- а) $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$ в) $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$
 б) $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$ г) $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

60. Производная второго порядка функции $y = \sin 3x$ равна ...

- а) $9\cos x$ б) $9\sin 3x$ в) $3\cos x$ г) $-9\sin 3x$

61. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{2x + 1}{x - 3}$ является прямая...

- а) $y = 0$ в) $x = -\frac{1}{2}$

- б) $y = -\frac{2}{3}$ г) $x = 3$

62. Производная произведения $(x + 2)e^x$ равна ...

- а) $-e^x \cdot (x + 1)$ в) $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$
 б) e^x г) $e^x \cdot (x + 3)$

63. Производная функция $f(x) = \ln 2x$ равна...

- а) $f'(x) = \frac{2}{x}$ б) $f'(x) = \frac{1}{x}$
 в) $f'(x) = \frac{1}{2x}$ г) $f'(x) = 2$

64. Производная функции $f(x) = e^{x^2}$ равна...

а) $f'(x) = e^{2x}$

б) $f'(x) = e^{x^2}$

в) $f'(x) = 2x \cdot e^{x^2}$

г) $f'(x) = 2e^{x^2}$

65. Точкой перегиба функции $y = f(x)$ является точка при переходе через которую...

а) $f'(x)$ меняет знак

б) $f''(x)$ меняет знак

в) $f'(x)$ сохраняет знак

г) $f''(x)$ сохраняет знак

66. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{5x-6}{3x+2}$ является прямая...

а) $y = \frac{5}{3}$

в) $x = -\frac{2}{3}$

б) $x = \frac{6}{5}$

г) $y = -3$

67. Точка $M(1;1)$ для функции $y = 2x - x^2$ является точкой...

а) перегиба б) максимума в) минимума г) разрыва

68. Производная частного $\frac{x+3}{x-2}$ равна ...

а) $\frac{2x+1}{(x-2)^2}$

б) $\frac{5}{(x-2)^2}$

в) $-\frac{5}{(x-2)^2}$

г) $-\frac{5}{x-2}$

69. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 5 + t + 3t^2$, где $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость при $t = 1$ равна...

а) 9 б) 7 в) 4 г) 12

70. Производная второго порядка функции $y = \sin 2x$ имеет вид...

а) $4 \cos x$

в) $\cos 2x$

б) $4 \sin 2x$

г) $-4 \sin 2x$

71. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x - 4$ в точке $x_0 = -1$ равен...

а) -4 б) 2 в) 0 г) -3

72. Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ имеет вид...

а) $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$ б) $2x + e^x$ в) $2x \cdot e^x$ г) $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$

73. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость при $t = 7$ равна...

а) 13 б) 75 в) 9 г) 11

74. Производная функции $y = \cos(2x-3)$ имеет вид...

а) $y' = \sin(2x-3)$, б) $y' = -\sin(2x-3)$,

в) $y' = 2 \sin(2x-3)$, г) $y' = -2 \sin(2x-3)$

75. Наименьшее значение функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$ на отрезке $[-1;1]$ равно...

а) $-\frac{2}{3}$ б) -2 в) $-\frac{4}{3}$ г) 0

76. Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = x^2 - 3x - 1$ имеет вид...

- а) $y'' = 1$ б) $y'' = 2$ в) $y'' = 3$ г) $y'' = 0$

77. Значение функции $y = \sqrt{x}$ в точке $x_0 + \Delta x$ можно вычислить по формуле...

а) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

б) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

в) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

г) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

78. Производная суммы равна...

- а) $u + v$ б) $u'v + u'v$ в) $u' + v'$ г) $u'v + uv'$

79. Производная произведения равна...

- а) $u + v$ б) $u'v + u'v$ в) $u' + v'$ г) $u'v + uv'$

80. Производная частного равна...

- а) $\frac{u'v + uv'}{v^2}$ б) $\frac{u'v - u'v}{v}$ в) $\frac{u'v - uv'}{v}$ г) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

81. Неопределённый интеграл $\int (4x - 9\sqrt{x^2}) dx$ равен...

- а) $4 + 9\sqrt{x} + c$ б) $2x^2 - 7x\sqrt{x^2} + c$ в) $4x^2 + 9\sqrt{x} + c$ г) $2x^2 + 7\sqrt{x^2} + c$

82. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{6}{x^3} - \frac{5}{2\sqrt{x}} \right) dx$ равен...

- а) $-\frac{3}{x^2} - 5\sqrt{x} + c$ б) $\frac{3}{x^4} - \frac{5}{2\sqrt{3}} + c$ в) $\frac{3}{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$ г) $\frac{6}{x^2} - \frac{5}{\sqrt{x}} + c$

83. Неопределённый интеграл $\int \left(4e^x - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ равен...

- а) $e^x - tgx + c$ б) $4e^x + 2ctgx + c$ в) $4e^x - \frac{1}{2\sin x}$ г) $4e^x + ctgx + c$

84. Неопределённый интеграл $\int x\sqrt[3]{x} dx$ равен...

- а) $\frac{2}{9}x^4\sqrt{x} + c$ б) $x^4\sqrt{x} + c$ в) $\frac{x^4}{4} \cdot \frac{1}{x} + c$ г) $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

85. Неопределённый интеграл $\int \cos 3x dx$ равен...

- а) $3\sin 3x + c$ б) $\frac{1}{3}\sin 3x + c$ в) $\sin 3x + c$ г) $3\sin x + c$

86. Неопределённый интеграл $\int e^{-8x} dx$ равен...

- а) $-8e^{-8x} + c$ б) $e^{-8x} + c$ в) $8e^{-8x} + c$ г) $-\frac{1}{8}e^{-8x} + c$

87. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\cos^2 5x}$ равен...

- а) $\frac{1}{5} \operatorname{tg} 5x + c$ б) $5 \operatorname{tg} x + c$ в) $5 \operatorname{tg} 5x + c$ г) $\operatorname{tg} 5x + c$

88. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$ равен...

- а) $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$ б) $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$ в) $\frac{\sqrt{4x+1}}{4} + c$ г) $\frac{\sqrt{4x+1}}{2} + c$

89. Неопределённый интеграл $\int \sqrt{x} \ln x dx$ равен...

- а) $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x - \frac{4}{9} x\sqrt{x} + c$ б) $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x + c$ в) $\frac{2}{3} \sqrt{x} - \sqrt{x} + c$ г) $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + c$

90. Неопределённый интеграл $\int x^2 \ln x dx$ равен...

- а) $x \ln x + c$ б) $\frac{x^3}{3} \ln x + x + c$ в) $\frac{x^3}{3} \ln x + c$ г) $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$

91. Неопределённый интеграл $\int (10x^4 + 11\sqrt[8]{x^3}) dx$ равен...

- а) $2x^5 + 33\sqrt{x^2} + c$ б) $40x^3 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$ в) $2x^5 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$ г) $40x^3 + \frac{11}{8}\sqrt[8]{x^{11}}$

92. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} \right) dx$ равен...

- а) $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$ б) $-x + \frac{2}{3x^2} + c$ в) $\ln x - \frac{2}{3x^2} + c$ г) $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

93. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$ равен...

- а) $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$ б) $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$ в) $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$ г) $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

94. Неопределённый интеграл $\int (6^x - 1) dx$ равен...

- а) $\frac{6^x}{\ln 6} - x + c$ б) $6^x + c$ в) $x6^{x-1} + c$ г) $\frac{6^x}{\ln 6} + x + c$

95. Неопределённый интеграл $\int \cos 4x dx$ равен...

- а) $4 \cos x + c$ б) $4 \sin x + c$ в) $4 \sin 4x + c$ г) $\frac{1}{4} \sin 4x + c$

96. Неопределённый интеграл $\int e^{-5x} dx$ равен...

- а) $e^{-5x} + c$ б) $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$ в) $3\sqrt{2x+1} + c$ г) $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$

97. Неопределённый интеграл $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$ равен...

- а) $x\sqrt[3]{x} \ln x + c$ б) $\frac{3}{4} x\sqrt[3]{x} \ln x - \frac{9}{16} \sqrt[3]{x^4} + c$ в) $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^4} + c$ г) $\ln x + \sqrt[3]{x^4}$

98. Неопределённый интеграл $\int \sin x(x+1) dx$ равен...

а) $(x+1)\cos x + c$ б) $x\sin x + c$ в) $(x+1)\cos x - \sin x + c$ г) $-(x+1)\cos x + \sin x + c$

99. Неопределённый интеграл $\int x^3 \sqrt[4]{x^5} dx$ равен...

а) $\frac{3x^{24}\sqrt{x}}{2} + c$ б) $\frac{4x^{54}\sqrt{x}}{21} + c$ в) $\frac{5x^{45}\sqrt{x^4}}{24} + c$ г) $\frac{\sqrt[5]{x^4}}{24} + c$

100. Неопределённый интеграл $\int (6x^2 + 7\sqrt[5]{x^2}) dx$ равен...

а) $6x^2 + \sqrt[5]{x} + c$ б) $12x + 7\sqrt[5]{x} + c$ в) $6x + \frac{7}{5}\sqrt[5]{x^7} + c$ г) $2x^3 + 5x\sqrt[5]{x^2} + c$

101. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - 7\cos x \right) dx$ равен...

а) $3\arcsin x - 7\sin x + c$ б) $\frac{6}{x^5} - 7\sin x + c$ в) $3\arcsin x + 7\sin x + c$ г)

$3\arcsin x + 7\cos x + c$

102. Неопределённый интеграл $\int \sin 5x dx$ равен...

а) $\cos 5x + c$ б) $\sin 5x + c$ в) $-5\cos 5x + c$ г) $-\frac{1}{5}\cos 5x + c$

103. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{e^{7x}}$ равен...

а) $7e^x + c$ б) $-\frac{1}{7}e^{-7x} + c$ в) $-7e^{7x} + c$ г) $-\frac{1}{7}e^x + c$

104. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$ равен...

а) $-\frac{1}{3}\operatorname{ctg} 3x + c$ б) $\frac{1}{3}\operatorname{tg} 3x + c$ в) $3\operatorname{ctg} 3x + c$ г) $3\operatorname{ctg} x + c$

105. Неопределённый интеграл $\int \frac{3}{\sqrt{2x+1}} dx$ равен...

а) $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$ б) $\frac{6}{\sqrt{2x+1}} + c$ в) $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$ г) $3\sqrt{2x+1} + c$

106. Неопределённый интеграл $\int 3\sqrt[3]{2x+1} dx$ равен...

а) $3\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$ б) $\frac{3}{4}\sqrt[3]{(2x+1)^2} + c$ в) $\frac{9}{8}\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$ г) $3\sqrt[3]{2x+1} + c$

107. Неопределённый интеграл $\int x^5 \ln x dx$ равен...

а) $\frac{x^5}{5} \ln x + x + c$ б) $\frac{x^6}{6} \cdot \frac{1}{x} + c$ в) $\frac{x^6}{6} \ln x - \frac{x^6}{36} + c$ г) $\frac{x^6}{6} \ln x + c$

108. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$ равен...

а) $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$ б) $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$ в) $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$ г) $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

109. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$ равен...

а) $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$ б) $\operatorname{tg} 11x + c$ в) $11 \operatorname{tg} x + c$ г) $11 \operatorname{ctg} x + c$

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

а) $3\sqrt{x} + c$ б) $\frac{3}{10} x^{\frac{3}{10}} \sqrt{x} + c$ в) $10x^{\frac{3}{10}} \sqrt{x} + c$ г) $\frac{3}{10} x^{\frac{3}{10}} \sqrt{x} + c$

111. Неопределённый интеграл $\int \left(\frac{18}{x^7} - \frac{5}{x\sqrt{x}} \right) dx$ равен...

а) $3x^6 + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$ б) $\frac{19}{x^8} - \frac{5}{6\sqrt{x}} + c$ в) $-\frac{3}{x^6} + \frac{10}{\sqrt{x}} + c$ г) $\frac{3}{x^6} - \frac{5}{6x} + c$

112. Неопределённый интеграл $\int (4 \sin x - \cos x) dx$ равен...

а) $4 \cos x + \sin x + c$ б) $-4 \cos x - \sin x + c$ в) $\cos x + \sin x + c$ г) $4 \cos x - \sin x + c$

113. Неопределённый интеграл $\int (x+3) \cos x dx$ равен...

а) $x \sin x + \cos x + c$ б) $\sin x + (x+3) \cos x + c$ в) $(x+3) \sin x + \cos x + c$ г) $\sin x + c$

114. Неопределённый интеграл $\int (12x^5 + 10\sqrt[7]{x^3}) dx$ равен...

а) $2x^6 + 7\sqrt[10]{x^7} + c$ б) $2x^4 + 7\sqrt[7]{x^{10}} + c$ в) $2x^6 + 7x^{\frac{7}{3}} \sqrt{x^3} + c$ г) $12x^4 + \sqrt[7]{x} + c$

115. Неопределённый интеграл $\int \sin 7x dx$ равен...

а) $-\frac{1}{7} \cos 7x + c$ б) $\cos 7x + c$ в) $7 \cos 7x + c$ г) $\sin 7x + c$

116. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{e^{3x}}$ равен...

а) $\frac{1}{2e^{3x}} + c$ б) $-\frac{4}{3e^{3x}} + c$ в) $3e^{2x} + c$ г) $-\frac{1}{3e^{3x}} + c$

117. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$ равен...

а) $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} x + c$ б) $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$ в) $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$ г) $-\operatorname{ctg} x + c$

118. Неопределённый интеграл $\int 6\sqrt{4x+3} dx$ равен...

а) $\sqrt{(4x+3)^3} + c$ б) $\frac{3}{2} \sqrt{4x+3} + c$ в) $\frac{3}{2\sqrt{4x+3}} + c$ г) $\frac{2}{3\sqrt{4x+2}} + c$

119. Неопределённый интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен...

а) $\frac{x^4}{4} - \ln x + c$ б) $3x^2 \cdot \frac{1}{x} + c$ в) $\ln x - \frac{x^4}{4} + c$ г) $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$

120. Неопределённый интеграл $\int (x+1) \cos x dx$ равен...

а) $(1+x) \sin x + c$ б) $(1+x) \sin x + \cos x + c$ в) $\cos x + c$ г) $-(1+x) \cos x + \sin x + c$

121. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $10xy - 4y$; $5x^2 - 12y^2x$ б) $10y$; $-24yx$ в) $10x - 12y^2$; $10y$ г) $-24yx$; $10x - 12y^2$

122. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-30x^4y - 42x^5$; $-60x^3y^2 - 210x^4y$ б) $-15x^4y^2 - 42x^5y$; $-6yx^5 - 7x^6$;
 в) $-30x^4y - 42x^5$; $-6x^5$ г) $-60x^3y^2 - 210x^4y$; $-6x^5$

123. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-12x^3 + 24y^2$; $48yx$ б) $-36x^2y$; $-3x^4 + 24y^2x$
 в) $-12x^3y + 8y^3$; $-3x^4 + 24y^2x$ г) $-36x^2y$; $48yx$

124. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-140x^3y$; $96y^2x$ б) $32y^3 - 35x^4$; $96y^2x$
 в) $-140x^3y$; $8y^4 - 35x^4y$ г) $8y^4 - 35x^4y$; $32y^2x - 7x^5$

125. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-12y^3 - 20xy$; $-36xy^2 - 10x^2$ б) $-20y$; $-72xy$
 в) $-36y^2 - 20x$; $-72xy$ г) $-12y^3 - 20xy$; $-20y$

126. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $5x - 6yx^3$; $-6x^3$ б) $5y - 9x^2y^2$; $5x - 6yx^3$ в) $-18xy^2$; $-6x^3$ г) $5 - 18yx^2$; $-6x^3$

127. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $80x^3y^3 - 540xy^8$; $24xy^5$ б) $60x^2y^4 - 60y^9$; $20x^3y^4 - 60xy^9$
 в) $12x^2y^5 - 6y^{10}$; $20x^3y^4 - 60xy^9$ г) $24xy^5$; $80x^3y^3 - 540xy^8$

128. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-48yx^5$; $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $42x^5 - 120x^4y^2$; $-48yx^5$
 в) $210x^4y - 160x^3y^3$; $-48yx^5$ г) $42x^5 - 40x^4y^3$; $7x^6 - 24y^2x^5$

129. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-18x^5y^4 - 15x^2y$; $-12y^3x^6 - 5x^3$ б) $-90x^4y^4 - 30xy$; $-36y^2x^6$
 в) $-72x^5y^3 - 15x^2$; $-36y^2x^6$ г) $-90x^4y^4 - 30xy$; $-18x^5y^4 - 15x^2y$

130. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

- а) $-44x^3y^5 - 2y^5$; $-55x^4y^4 - 10xy^4$ б) $-132x^2y^5$; $-290x^4y^3 - 40xy^3$;
 в) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-44x^3y^5 - 2y^5$ г) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-132x^2y^5$

131. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $10y$; $-24yx$ б) $-24yx$; $10xy - 4y$ в) $10y$; $5x^2 - 12y^2x$ г) $10x - 12y^2$; $-24yx$

132. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $-15x^4y^2 - 42x^5y$; $-6yx^5 - 7x^6$ б) $-60x^3y^2 - 210x^4y$; $-6x^5$
 в) $-6yx^5 - 7x^6$; $-30x^4y - 42x^5$ г) $-60x^3y^2 - 210x^4y$; $-30x^4y - 42x^5$

133. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $48yx$; $-12x^3 + 24y^2$ б) $-12x^3y + 8y^3$; $-3x^4 + 24y^2x$
 в) $-36x^2y$; $48yx$ г) $-36x^2y$; $-12x^3 + 24y^2$

134. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $32y^3 - 35x^4$; $8y^4 - 35x^4y$ б) $32y^2x - 7x^5$; $-140x^3y$
 в) $32y^3 - 35x^4$; $96y^2x$ г) $-140x^3y$; $96y^2x$

135. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $-20y$; $-72xy$ б) $-36xy^2 - 10x^2$; $-72xy$
 в) $-36y^2 - 20x$; $-12y^3 - 20xy$ г) $-72xy$; $-12y^3 - 20xy$

136. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $5x - 6yx^3$; $-18xy^2$ б) $-18xy^2$; $-6x^3$
 в) $5 - 18yx^2$; $-6x^3$ г) $5y - 9x^2y^2$; $5 - 18yx^2$

137. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $12x^2y^5 - 6y^{10}$; $20x^3y^4 - 60xy^9$ б) $60x^2y^4 - 60y^9$; $24xy^5$
 в) $24xy^5$; $80x^3y^3 - 540xy^8$ г) $20x^3y^4 - 60xy^9$; $24xy^5$

138. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $42x^5e - 40x^4y^3$; $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $7x^6 - 24y^2x^5$; $-48yx^5$
 в) $42x^5 - 120x^4y^2$; $42x^5e - 40x^4y^3$ г) $210x^4y - 160x^3y^3$; $-48yx^5$

139. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $-72x^5y^3 - 15x^2$; $-36y^2x^6$ б) $-90x^4y^4 - 30xy$; $-36y^2x^6$
 в) $-18x^5y^4 - 15x^2y$; $-12y^3x^6 - 5x^3$ г) $-12y^3x^6 - 5x^3$; $-90x^4y^4 - 30xy$

140. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

- а) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-290x^4y^3 - 40xy^3$ б) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-55x^4y^4 - 10xy^4$
 в) $-132x^2y^5$; $-290x^4y^3 - 40xy^3$ г) $-132x^2y^5$; $-44x^3y^5 - 2y^5$

141. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $5x^2 - 12y^2x$ б) $10y$ в) $-24yx$ г) $10x - 12y^2$

142. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-30x^4y - 42x^5$ б) $-15x^4y^2 - 42x^5y$ в) $-6yx^5 - 7x^6$ г) $-60x^3y^2 - 210x^4y$

143. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-12x^3y + 8y^3$ б) $-12x^3 + 24y^2$ в) $-36x^2y$ г) $48yx$

144. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $8y^4 - 35x^4y$ б) $-140x^3y$ в) $32y^3 - 35x^4$ г) $96y^2x$

145. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-36xy^2 - 10x^2$ б) $-20y$ в) $-72xy$ г) $-36y^2 - 20x$

146. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $5 - 18xy^2$ б) $-6x^3$ в) $-18xy^2$ г) $5x - 6yx^3$

147. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $80x^3y^3 - 540xy^8$ б) $60x^2y^4 - 60y^9$ в) $24xy^5$ г) $20x^3y^4 - 60xy^9$

148. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $210x^4y - 160x^3y^3$ в) $42x^5 - 120x^4y^2$ г) $-48yx^5$

149. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-36y^2x^6$ б) $-90x^4y^4 - 30xy$ в) $-12y^3x^6 - 5x^3$ г) $-72x^5y^3 - 15x^2$

150. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-220x^3y^4 - 10y^4$ б) $-290x^4y^3 - 40xy^3$ в) $-132x^2y^5$ г) $-55x^4y^4 - 10xy^4$

3 Раздел Дифференциальные уравнения

151. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$ имеет вид...

- а) $ctgy = e^{-x} + C$ б) $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$
 в) $tgy = -e^{-x} + C$ г) $tgy = e^{-x} + C$

152. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 15y' + 2y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

- а) $k^2 + 15k - 2 = 0$ б) $k^2 - 15k - 2 = 0$
 в) $1 + 15k + 2k^2 = 0$ г) $k^2 + 15k + 2 = 0$.

153. Порядок дифференциального уравнения $4y''' - 2y' = 3x^2$ равен...

- а) 4 б) 3

б) 7

г) 2

154. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 0$, тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

1) $\kappa^2 - 3\kappa + 2 = 0$, 2) $\kappa^2 + 3\kappa - 2 = 0$, 3) $2\kappa^2 + 3\kappa + 1 = 0$, 4) $\kappa^2 + 3\kappa + 2 = 0$

155. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...

1) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x$, 2) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$, 3) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-x}$, 4) $c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$

156. Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению...

1) $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$, 2) $\cos y dx = x^2 dy$, 3) $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$, 4) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$

157. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид...

1) $y = e^{2x}(c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x)$, 2) $y = e^{3x}(c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$,

3) $y = c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$, 4) $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$

158. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k + 1)x^2$, тогда функция $y = x^3$ является его решением при k равном...

1) 1 2) 0 3) 2 4) 3

159. Дано дифференциальное уравнение $y' = 4$, тогда функция $y = 2\sin x$ является его решением, при c равном...

1) 2 2) 1 3) -3 4) 4

160. Общий интеграл дифференциального уравнения $e^y dy = \frac{dx}{x}$

1) $y = \ln|x| + c$, 2) $e^y = \frac{-1}{x^2} + c$, 3) $e^y = \ln|x| + c$, 4) $e^y = x + c$

