

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович

Должность: Директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 17.06.2022 07:45:06

Уникальный программный ключ:

260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КОЖУВУГАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

С.В. Кабатов

29 апреля 2022 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.09 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ
ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Троицк
2022

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.....	5
4.2.Содержание лекций	5
4.3.Содержание лабораторных занятий.....	6
4.4 Содержание практических занятий	6
4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	8
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	11
Лист регистрации изменений	65

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.

Целью дисциплины является 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.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	Очная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	77 8,55
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	5
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	67
Контроль	
Итого	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	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Аналитическая геометрия							
1.1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	11,5	2	2	0,5	7	х
1.2	Взаимное расположение прямых на плоскости	8,5	2	-	0,5	6	х
1.3	Кривые второго порядка на плоскости	13,5	2	4	0,5	7	
1.4	Прямая в пространстве	8,5	2	-	0,5	6	
1.5	Плоскость в пространстве	11,5	2	2	0,5	7	
Раздел 2 Основы математического анализа							
2.1.	Функция одной переменной и ее свойства	12,5	-	6	0,5	6	х
2.2.	Функция нескольких переменных	22,5	8	6	0,5	8	х
2.3.	Методы интегрирования	19,5	4	8	0,5	7	х
Раздел 3 Дифференциальные уравнения							
3.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	14,5	6	2	0,5	6	х
3.2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	21,5	8	6	0,5	7	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	144	36	36	5	67	х

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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 Методы 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	Взаимное расположение прямых на плоскости	2	+
3	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
4	Прямая в пространстве	2	+
5	Плоскость в пространстве	2	+
6	Функция нескольких переменных. Область определения функции двух переменных	2	+
7	Частные производные 1-го порядка функции двух переменных	2	+
8	Частные производные второго порядка функции двух переменных	2	+
9	Экстремум функции двух переменных	2	+
10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	2	+
11	Несобственные интегралы	2	+
12	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2	+
13	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	2	+
14	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения	2	+
15	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	+
16	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
17	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
18	Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	+
	Итого	36	15%

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. Взаимное расположение прямых на плоскости	2	+
2	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
3	Кривые второго порядка на плоскости	2	+
4	Решение геометрических задач	2	+
5	Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции	2	+
6	Раскрытие неопределенностей различного вида	2	+
7	Замечательные пределы. Непрерывность функции	2	+
8	Функция нескольких переменных. Область определения функции двух переменных	2	+
9	Частные производные 1-го порядка	2	+
10	Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух	2	+

	переменных		
11	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	2	+
12	Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения	2	+
13	Вычисление интегралов	2	+
14	Несобственные интегралы	2	+
15	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.	2	+
16	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	2	+
17	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	2	+
18	Решение дифференциальных уравнений	2	+
	Итого	36	15%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	Очная форма обучения
Подготовка отчета на практическом занятии	15
Подготовка к устному опросу	17
Подготовка к тестированию	15
Выполнение индивидуального домашнего задания	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10
Итого	67

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
		Очная форма обучения
1	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	7
2	Взаимное расположение прямых на плоскости	6
3	Кривые второго порядка на плоскости	7
4	Прямая в пространстве	6
5	Плоскость в пространстве	7
6	Функция одной переменной и ее свойства	6
7	Функция нескольких переменных	8
8	Методы интегрирования	7
9	Дифференциальные уравнения первого порядка	6
10	Дифференциальные уравнения высших порядков.	7
	Итого	67

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, профиль Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 50 с. – Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04135.pdf>

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 48с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04134.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 Туганбаев, А. А. Высшая математика. Функции нескольких переменных и несобственные интегралы: теория и задачи : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603140> (дата обращения: 02.05.2022). – ISBN 978-5-9765-4253-2. – Текст : электронный.

2 Туганбаев, А. А. Высшая математика. Основы математического анализа: задачи с решениями и теория : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 316 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607450> (дата обращения: 02.05.2022). – ISBN 978-5-9765-3503-9. – 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: 02.05.2022). – ISBN 978-5-9765-4282-2. – Текст : электронный.

3.2 Дополнительная литература

4 Бугай, И. В. Начала анализа: теория пределов : учебно-методическое пособие : в 2 частях : [16+] / И. В. Бугай, Т. С. Кузина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – Часть 1. – 60 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614302> (дата обращения: 02.05.2022). – ISBN 978-5-4499-2178-9. – Текст : электронный.

5 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: 02.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3649-3. – Текст : электронный.

6 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: 02.05.2022). – ISBN 978-5-7782-3795-7. – Текст : электронный.

7 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: 02.05.2022). – 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://юургау.рф>
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, профиль Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 50 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04135.pdf>

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 48с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04134.pdf>.

10. 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 ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestXPro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16, Антивирус Kaspersky Endpoint Security, Мой Офис Стандартный, APM WinMachine 15, Windows 10 Home-SingleLanguage 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 Li-censeUserCAL, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 Li-censeNoLevel.

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

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

2 Учебная аудитория № 417 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	13
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
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	15
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	15
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	15
4.1.1	Устный опрос	15
4.1.2	Отчет по практической работе	21
4.1.3	Тестирование	32
4.1.4	Индивидуальные домашние задания	34
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	45
4.2.1	Зачет	45

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, отчет по практическому занятию, индивидуальное домашнее задание	Зачет

2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

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

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, сформированных 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, профиль Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 50 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04135.pdf>

2 Основы математического анализа при изучении биологических объектов [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль Пищевая биотехнология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 48с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04134.pdf>.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе представлены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Математика», 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

Ответ 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».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Тема 1 Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости 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.	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	<p>9. Запишите уравнение прямой, проходящей через 2 данные точки.</p> <p>10. Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>11. Запишите формулу угла между прямыми.</p> <p>12. Как найти расстояние от точки до прямой?</p>	
2.	<p>Тема 2 Кривые второго порядка на плоскости</p> <p>1. Запишите уравнение линии второго порядка на плоскости.</p> <p>2. Что называют окружностью? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>3. Что называют эллипсом? Запишите его канонические уравнения.</p> <p>4. Что называют эксцентриситетом эллипса? Запишите формулу эксцентриситета.</p> <p>5. Что называют гиперболой? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>6. Что называют эксцентриситетом гиперболы?</p> <p>7. Запишите уравнения асимптот гиперболы.</p> <p>8. Что называют параболой? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>9. Запишите уравнение директрисы параболы.</p>	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> <p>10. Запишите уравнение линии второго порядка на плоскости.</p> <p>11. Что называют окружностью? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>12. Что называют эллипсом? Запишите его канонические уравнения.</p> <p>13. Что называют эксцентриситетом эллипса? Запишите формулу эксцентриситета.</p> <p>14. Что называют гиперболой? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>15. Что называют эксцентриситетом гиперболы?</p> <p>16. Запишите уравнения асимптот гиперболы.</p> <p>17. Что называют параболой? Запишите её канонические уравнения.</p> <p>18. Запишите уравнение директрисы параболы.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
4.	<p>Тема 4 Решение геометрических задач</p> <p>1. Какой вид имеет уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку на плоскости?</p> <p>2. Как найти угол между двумя прямыми на плоскости?</p> <p>3. Как найти расстояние от точки до прямой на плоскости?</p> <p>4. Сформулируйте определение параболы.</p> <p>5. Какой вид имеет каноническое уравнение параболы (фокус, директриса)?</p> <p>6. Как найти угол между плоскостями?</p> <p>7. Сформулируйте условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>8. Какой вид имеет уравнение прямой, проходящей через две данные точки на плоскости?</p> <p>9. Как найти угол между двумя прямыми в пространстве?</p> <p>10. Сформулируйте определение окружности.</p> <p>11. Напишите каноническое уравнение окружности.</p> <p>12. Что такое нормальный вектор плоскости?</p> <p>13. Какой вид имеет уравнение плоскости, проходящей через данную точку?</p> <p>14. Какой вид имеют канонические уравнения прямой в пространстве?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	<p>15. Определите прямоугольную систему координат в пространстве.</p> <p>16. Какой вид имеет уравнение прямой, проходящей через две данные точки в пространстве?</p> <p>17. Сформулируйте условие перпендикулярности и параллельности двух прямых на плоскости.</p> <p>18. Дайте определение эллипса.</p> <p>19. Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса (большая, малая полуось, эксцентриситет, фокусы)?</p> <p>20. Какой вид имеет общее уравнение плоскости в пространстве?</p> <p>21. Как найти расстояние от точки до плоскости в пространстве?</p> <p>22. Какой вид имеет уравнение прямой с угловым коэффициентом на плоскости?</p> <p>23. Какой вид имеет уравнение прямой в «отрезках» на плоскости?</p> <p>24. Сформулируйте условие перпендикулярности и параллельности двух прямых в пространстве.</p> <p>25. Назовите определение гиперболы.</p> <p>26. Какой вид имеет каноническое уравнение гиперболы (действительная, мнимая полуоси, фокусы, асимптоты, эксцентриситет)?</p> <p>27. Какой вид имеет уравнение плоскости в «отрезках»?</p> <p>28. Какой вид имеет условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости?</p>	
5.	<p>Тема 5 Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции</p> <p>1. Что называют функцией?</p> <p>2. Что является областью определения функции?</p> <p>3. Что является областью значений функции?</p> <p>4. Перечислите способы задания функции.</p> <p>5. Какая функция называется четной, нечетной?</p> <p>6. Какая функция называется периодической?</p> <p>7. Какая функция называется ограниченной?</p> <p>8. Какая функция называется обратной для данной?</p> <p>9. Какая функция называется монотонной?</p> <p>10. Сформулируйте понятие сложной функции?</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 Раскрытие неопределенностей различного вида</p> <p>1. Что называют пределом функции в точке?</p> <p>2. Что называют пределом функции в бесконечности?</p> <p>3. Как раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{0}{0}\right)$?</p> <p>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
7.	<p>Тема 7 Замечательные пределы. Непрерывность функции</p> <p>1. Запишите формулу первого замечательного предела.</p> <p>2. Запишите формулы второго замечательного предела.</p> <p>3. Сформулируйте три определения непрерывности функции.</p> <p>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
8.	<p>Тема 8 Функция нескольких переменных. Область определения функции двух переменных</p> <p>1. Что называют функцией нескольких переменных?</p> <p>2. Приведите пример функции двух переменных.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении,

	<p>3. Что является окрестностью точки на координатной плоскости?</p> <p>4. Что называют графиком функции двух переменных?</p> <p>5. Что представляет собой область определения функции двух переменных?</p>	анализе биологических объектов и процессов
9.	<p>Тема 9 Частные производные 1-го порядка</p> <p>1. Что называют частной производной функции двух переменных по переменной x?</p> <p>2. Что называют частной производной функции двух переменных по переменной y?</p> <p>3. Запишите разные обозначения частных производных функции двух переменных.</p> <p>4. Что называют дифференциалом функции двух переменных?</p> <p>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
10.	<p>Тема 10 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
11.	<p>Тема 11 Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур</p> <p>1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования?</p> <p>2. Что произойдет, если отрезок интегрирования $[a, b]$ разбить на две части точкой c?</p> <p>3. Если подынтегральная функция на отрезке $[a, b]$ не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?</p> <p>4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница.</p> <p>5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
12.	<p>Тема 12 Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения</p> <p>1. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле?</p> <p>2. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур?</p> <p>3. Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
13.	<p>Тема 13 Вычисление интегралов</p> <p>1. Сформулируйте понятие первообразной функции.</p> <p>2. Сформулируйте понятие неопределенного интеграла.</p> <p>3. Назовите свойства неопределенного интеграла.</p> <p>4. Какие методы применяются для интегрирования в неопределенном интеграле?</p> <p>5. Сформулируйте понятие определенного интеграла.</p> <p>6. Назовите свойства определенного интеграла.</p> <p>7. В чем заключается геометрический смысл интеграла?</p> <p>8. В чем заключается физический смысл интеграла?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	<p>9. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле?</p> <p>10. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур?</p> <p>11. Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?</p>	
14.	<p>Тема 14 Несобственные интегралы</p> <p>1. Сформулируйте понятие несобственный интеграл 1 рода.</p> <p>2. Какой несобственный интеграл 1 рода называется сходящимся?</p> <p>3. Какой несобственный интеграл 1 рода называется расходящимся?</p> <p>4. Сформулируйте признак сходимости несобственных интегралов 1 рода.</p> <p>5. Сформулируйте признак сходимости несобственных интегралов 2 рода.</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
15.	<p>Тема 15 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> <p>8. Что представляет собой уравнение с разделенными переменными?</p> <p>9. Как решают уравнение с разделенными переменными?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
16.	<p>Тема 16 Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение</p> <p>1. Что называют генеральной совокупностью?</p> <p>2. Что такое выборка?</p> <p>3. Какие свойства выборки вы знаете?</p> <p>4. Какой ряд распределения называют дискретным?</p> <p>5. Какой ряд распределения называют интервальным?</p> <p>6. Как произвести группировку выборки в интервальный ряд?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
17.	<p>Тема 17 Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение</p> <p>1. Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка?</p> <p>2. Что называют порядком дифференциального уравнения?</p> <p>3. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка?</p> <p>5. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка?</p> <p>6. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка?</p> <p>7. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка?</p> <p>8. 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
18.	<p>Тема 18 Решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. Какое уравнение называют дифференциальным?</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности

<p>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? 10. Что называют дифференциальным уравнением n-го порядка? 11. Что является решением дифференциального уравнения n-го порядка? 12. Что называют задачей интегрирования дифференциального уравнения n-го порядка? 13. Что называют линейным дифференциальным уравнением 2-го порядка? 14. Что называют характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка? 15. Назовите формулы решения линейного дифференциального уравнения 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.</p>	<p>математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов</p>
--	---

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 Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Отчет по практической работе представляется в виде письменной работы или в виде файла, содержащего решение рассмотренных на занятии примеров и выполнение упражнений для самостоятельной работы.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно; - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены ошибки в определении понятий и описании законов и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении
Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

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

Тема 1 Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости

Практическое задание:

Применить различные уравнения прямой линии на плоскости для решения задач.
Этапы выполнения задания:

1. Дана прямая $y = -\frac{3}{4x} + 7$. Напишите ее уравнение в отрезках.
2. Запишите уравнения прямых в общем виде:
 - а) $\frac{x-2}{5} = \frac{y+1}{3}$
 - б) $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$
 - в) $-\frac{1}{2}(x+7) + 3\left(y - \frac{4}{5}\right) = 0$
3. Найдите тангенс угла наклона прямой $2x - 5y + 13 = 0$ и определите, какой отрезок она отсекает на оси OY .
4. Через точку пересечения прямых $x - y + 4 = 0$ и $4x + 2y - 19 = 0$ проведена прямая, параллельная прямой $2x - 3y + 6 = 0$. Найдите ее уравнение.
5. Через точку пересечения прямых $4x + 2y - 19 = 0$ и $5x + 6y + 6 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная прямой $x + y + 1 = 0$. Найдите ее уравнение.
6. Вычислить угол φ между прямыми $x - 2y + 1 = 0$ и $2x + y - 3 = 0$.
7. Среди следующих параллельных прямых указать параллельные и перпендикулярные:
 - а) $6x - 15y + 7 = 0$ и $10x + 4y - 1 = 0$;
 - б) $5x - 7y - 4 = 0$ и $3x + 2y - 13 = 0$;
 - в) $x - 2y + 1 = 0$ и $2x - 4y - 1 = 0$.
8. При каком значении a прямые $y = ax - 1$ и $y = 5x + 3$ перпендикулярны?
При каком значении a прямые $y = ax + 3$ и $y = -3x + 2$ параллельны?

Тема 2, 3 Кривые второго порядка на плоскости

Практическое задание 1: выполните задания по теме Кривые второго порядка

Этапы выполнения задания:

1. Построить эллипс $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти:
 - 1) полуоси; 2) координаты фокусов; 3) эксцентриситет.
2. Построить гиперболу $16x^2 - 9y^2 = 144$. Найти:
 - 1) действительную и мнимую полуоси; 2) координаты фокусов;
 - 3) эксцентриситет; 4) уравнения асимптот.
3. Построить параболу $y^2 = 6x$. Найти:
 - 1) координаты фокуса; 2) уравнение директрисы.
4. Написать каноническое уравнение кривой, определить ее тип, вычислить основные параметры:
 - а) $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$
 - б) $y^2 - 6y - 16x + 25 = 0$
 - в) $4x^2 + 9y^2 - 40x + 36y + 100 = 0$
5. Написать каноническое уравнение эллипса, если известно, что:
 - 1) расстояние между фокусами равно 8, а малая полуось $b = 3$;
 - 2) большая полуось $a = 6$, а эксцентриситет $\varepsilon = 0,5$
6. Написать каноническое уравнение гиперболы, если известно, что:
 - 1) расстояние между фокусами $2c = 10$, а между вершинами $2a = 8$;

- 2) расстояние между фокусами $2c = 6$, а эксцентриситет $\varepsilon = 3/2$.
7. Написать уравнение параболы:
- 1) проходящей через точки $(0; 0)$ и $(1; -3)$ и симметричной относительно оси (OX) ;
 - 2) проходящей через точки $(0; 0)$ и $(2; -4)$ симметричной относительно оси (OY) .

Тема 4 Решение геометрических задач

Практическое задание 1: самостоятельно выполните задания

Вариант 1

1. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 5)$ параллельно прямой $3x - 2y + 1 = 0$.
2. Проверьте, лежат ли точки $A(-2;3)$, $B(-3;3)$ и $C(-4;2)$ на прямой $y = \frac{1}{2}x + 4$?
3. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-8;-3)$ $B(4;-12)$ $C(8;10)$.
Найти 1) длину стороны AB ; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах; 4) уравнение высоты CD ; 5) уравнение медианы AE и ее длину.
4. Даны координаты точек $A(4;-6)$ и $B(6; 4\sqrt{6})$. Требуется: 1) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через данные точки A и B , если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс; 2) найти полуоси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот этой гиперболы.

Вариант 2

1. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $B(-4; 2)$ перпендикулярно прямой $2x - 3y + 1 = 0$.
2. Проверьте, лежат ли точки $A(-2;3)$, $B(-3;3)$ и $C(-6;1)$ на прямой $y = \frac{1}{3}x + 4$?
3. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-5;7)$ $B(7;-12)$ $C(11;20)$.
Найти 1) длину стороны AB ; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах; 4) уравнение высоты CD ; 5) уравнение медианы AE и ее длину.
4. Даны координаты точек $A(-3;4)$ и $B(-5; 4\sqrt{5})$. Требуется: 1) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через данные точки A и B , если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс; 2) найти полуоси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот этой гиперболы.

Тема 5 Функция одной переменной и ее свойства. Предел функции

Практическое задание 1: самостоятельно выполните задания

1. С помощью операций сдвига, растяжения и отражения графиков функций построить графики функций:

а) $y = |x^2 - 2 \cdot 4x + 12|$.

б) $y = \frac{3x+1}{3-x}$

2. Найти область определения функций:

а) $y = \sqrt{1-x^2}$; б) $\frac{1}{x} - \frac{tgx}{8x^2+3}$; в) $y = 3^{\cos\sqrt{x}}$; г) $y = \lg(2+x^3)$

3. Привести примеры функций по одной на каждый способ задания.

4. Проверить на четность функции:

а) $y = x^2 - x$; б) $y = x^3 + 2x$; в) $y = x^4 + 16$; г) $y = 2\sin x - x$.

5. Привести пример периодической функции.
6. Найти обратную функцию для функций:
 - а) $y = 2x$; б) $y = x^2, x \in [0; 1]$.
7. Составить 4 сложные функции.

Тема 6 Раскрытие неопределенностей различного вида

Практическое задание 1:

I Используя определение предела доказать, что:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2) = 1$
2. $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5) = 1$
3. $\lim_{x \rightarrow 6} (2x - 5) = 7$
4. $\lim_{x \rightarrow 2} (3x + 5) = 11$

II Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{1 + \sin x}{1 - \cos 2x}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3 + x}{x}$
3. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+3)(x-2)}{x+2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4}{3x^2 + 2x}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} \right)$
6. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$

III Раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{0}{0} \right)$:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$
2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-8x+15}{x^2-25}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2-8x+4}{5x^2-14x+8}$
4. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3+27}{x+3}$
5. $\lim_{x \rightarrow 2a} \frac{4a^2-x^2}{x-2a}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$
8. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{a+x}-\sqrt{a-x}}{x}$

IV Раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{\infty}{\infty} \right)$:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+2x+3}{2x^2+3x+4}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+5x^2+3x+1}{x^2+2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+3x^2}{x^3-x^4}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2+7x-1}{2x^2-x+5}$

Тема 7 Замечательные пределы. Непрерывность функции

Практическое задание:

I. Найти пределы следующих функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{3}}{x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin x}{x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{3}}{x^2}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \sin x}{x^2}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{x}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} x$
10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$

II. Найти пределы следующий функций:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{6x}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{2x}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x$
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{x+3}$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{2x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{1}{x}}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+4x)^{\frac{3}{x}}$
10. $\lim_{x \rightarrow 2} (5-2x)^{x-2}$

III. Исследовать на непрерывность и изобразить на графике следующие функции:

1. $y = \begin{cases} |x|, & x \leq 0 \\ -2, & x > 0 \end{cases}$
2. $y = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$
3. $y = \frac{x}{x-3}$
4. $y = \frac{2x}{x^2 - 4}$
5. $y = \frac{x}{(1+x)^2}$

Тема 8 Функция нескольких переменных. Область определения функции двух переменных

Практическое задание 1:

Найти и изобразить на координатной плоскости область определения функции.

Этапы выполнения задания:

$$1. \quad z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$$

$$2. \quad z = \sqrt{x^2 - y^2}$$

$$3. \quad z = y \ln \frac{x}{y}$$

4. $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$
5. $z = \frac{\sqrt[3]{x+1}}{\sqrt{y}}$
6. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$
7. $z = \frac{\sqrt{4-x^2-y^2}}{\ln(x^2+y^2-1)}$
8. $z = \sqrt{x^2 + 2xy}$
9. $z = \sqrt{2x + y^2}$
10. $z = \sqrt{2x^2 - 3y^2 + 3}$

Тема 9 Частные производные 1-го порядка

Практическое задание 1:

1. Найти частные производные 1-го порядка для следующих функций

1) $z = x^3 + y^3 - 3axy;$

2) $z = x^y;$

3) $z = \frac{x-y}{x+y};$

4) $z = e^{\sin \frac{y}{x}};$

5) $z = \frac{y}{x};$

6) $z = \arcsin \sqrt{\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}}$

7) $z = \ln(1+x+2y);$

8) $z = x^2 e^{y^2}$

2. Найти полный дифференциал функций

1. $z = \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{y}}$
2. $z = \sin^2 x \cdot \operatorname{tg} y$
3. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$
4. $z = (x+y)e^{xy}$
5. $z = e^x \cos y,$
6. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$

Тема 10 Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных

Практическое задание 1:

Найти частные производные 2-го порядка от следующих функций.

Этапы выполнения задания:

1. $z = y \ln x$

2. $z = \ln \operatorname{tg} \frac{y}{x}$

3. $z = \sin x \sin y$

4. $u = 4x^3 + 3x^2y + 3xy^2 - y^3$

5. $u = xy + \sin(x + y)$

6. $z = \ln \operatorname{tg}(x + y)$

7. $z = x^2 \ln(x + y)$

8. $u = \sin(x + \cos y)$

Практическое задание 2: Найти экстремумы функции 2-х переменных

Этапы выполнения задания:

1. $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$

2. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$

3. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$

4. $z = 3x^2 - 2x\sqrt{y} + y - 8x + 8$

5. $z = x^3 + y^3 - 15xy$

6. $z = 2xy - 4x - 2y$

7. $z = (y - x)^2 + (y + 2)^2$

Тема 11 Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур

Практическое задание 1:

Вычислить площади областей, ограниченных графиками заданных функций.

Этапы выполнения задания:

1. $y = 32 - x^2, \quad y = -4x.$

2. $y = 3\sqrt{x}, \quad y = 3/x, \quad x = 4.$

3. $x = 5 - y^2, \quad x = -4y.$

4. $y = \sqrt{e^x - 1}, \quad y = 0, \quad x = \ln 4.$

5. $y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad x = 0 \quad (x \geq 0).$

6. $y = \sqrt{x}, \quad y = 1/x, \quad x = 16.$

Тема 12 Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения

Практическое задание 1:

Вычислить объемы тел, образованных вращением вокруг оси OX областей, ограниченных графиками указанных функций.

Этапы выполнения задания:

1. $y = -x^2 + 1$, $y = 0$. 2. $y = \sin(\pi x/2)$, $y = x$.

3. $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$. 4. $y = x^2$, $y = 2x$.

5. $y = \cos x$, $y = \sin x$, $x = 0$ ($0 \leq x \leq \pi/4$).

6. $y = \sin^2 x$, $y = 0$, $x = \pi/2$ ($0 \leq x \leq \pi/2$).

7. $y = e^x$, $y = 1$, $x = 1$.

8. $y = \ln x$, $y = 0$, $x = e$.

9. $y = \frac{2}{x}$, $y = 1$, $x = 1$.

10. $y = \cos^2 x$, $y = 0$ ($-\pi/2 \leq x \leq \pi/2$).

Тема 13 Вычисление интегралов

Практическое задание 1:

«Интегрирование функции одной переменной»

19 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1. $\int (5 - 7t^3) dt$

2. $\int \left(x^3 - \frac{1}{x^4} - \frac{1}{x} \right) dx$

3. $\int 4\sqrt[5]{z^7} dz$

4. $\int \frac{dx}{8\sqrt{x^2}}$

5. $\int \left(3^k - \frac{1}{1+k^2} \right) dk$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$

7. $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 1}$

8. $\int_0^{\pi} e^{\cos x} \sin x dx$

9. $\int_0^1 e^{2x} dx$

10. $\int_0^1 (x+1)e^{2x} dx$

Контрольная работа по теме:

«Интегрирование функции одной переменной»

18 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1. $\int (2 - 3u^4) du$

2. $\int \left(\frac{1}{x^3} - 5 - \frac{1}{x^5} \right) dx$

3. $\int \frac{1}{3} \sqrt[3]{t^2} dt$

4. $\int \frac{dv}{3\sqrt{v}}$

5. $\int \left(2^z - \frac{1}{\sqrt{1-z^2}} \right) dz$

6. $\int (2 + 3x)^3 dx$

7. $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 - 2}}$

8. $\int_{-\frac{\pi}{3}}^0 \cos 3x dx$

9. $\int_0^1 e^{-x} \frac{dx}{x^2}$

10. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin x dx$

Тема 14 Несобственные интегралы

вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость.

Этапы выполнения задания:

1. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 13}$

2. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x (\ln x)^3}$

3. $\int_0^{\infty} x^2 e^{-x^3} dx$

4. $\int_0^{\infty} \frac{x+2}{x^2+2x+2} dx$

5. $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{(x+2)^3}$

6. $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$

7. $\int_0^3 \frac{dx}{(x-3)^2}$

8. $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$

9. $\int_2^{10} \frac{dx}{\sqrt{(x-2)^2}}$

10. $\int_2^4 \frac{dx}{x^2-4}$

11. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x(\ln x)^2}$

12. $\int_0^{\infty} xe^{-x/2} dx$

13. $\int_5^{\infty} \frac{dx}{x^2-8x+17}$

14. $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt[3]{x^2+1}}$

15. $\int_0^{\pi/2} \operatorname{tg} x dx$

16. $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{dx}{1+\cos x}$

17. $\int_{-1}^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{7-x}}$

18. $\int_0^{\infty} xe^{-x^2/2} dx$

19. $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1-\cos 2x}$

20. $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{(x+3)^4}$

Тема 15 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
Задача Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными

Практическое задание 1:

Решите дифференциальное уравнение с разделенными переменными.

Этапы выполнения задания:

1. $dy - \cos x dx = 0$

2. $dy - x dx = 0$

3. $dy - e^x dx = 0$

4. $dy - \sin x dx = 0$

5. $dy - \frac{dx}{x} = 0$

6. $dy - \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = 0$

7. $dy - \frac{dx}{\cos^2 x} = 0$

Практическое задание 2: Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

Этапы выполнения задания:

1. $y' = 3x^2 - 4$

2. $y' = 6x^2 + 2x + 1$

3. $y' = 4x^3 - 10$

4. $y' = 3e^x - 4$

5. $y' = 2\cos x$
6. $y' = 4\sin x + 2$
7. $y' = e^x - \cos x$
8. $y' = \sin x + \cos x$
9. $x dy - y dx = 0$
10. $(x+2)dy - (y-3)dx = 0$
11. $(3x-7)dy - (y+2)dx = 0$
12. $\sin^2 x dy - \cos^2 y dx = 0$
13. $y^2 x^3 dy - x^2 y^3 dx = 0$
14. $(y+2)(x-1)dy - dx = 0$

Тема 16, 17 Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение

Практическое задание 1:

Решить линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Найти частное решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

Этапы выполнения задания:

- | | | |
|--|---------------|----------------|
| 1. $y'' - 2y' - 8y = 16x^2 + 2$ | $y(0) = 0$ | $y'(0) = 5$ |
| 2. $y'' + 4y = 3\cos x$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 2$ |
| 3. $y'' - y' - 2y = 3e^{2x}$ | $y(0) = 2$ | $y'(0) = 5$ |
| 4. $y'' - 2y' = 2x + 1$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 1$ |
| 5. $y'' - 2y' + y = 9e^{-2x} + 2x - 4$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 1$ |
| 6. $y'' - 4y = 4\sin 2x$ | $y(0) = 2$ | $y'(0) = 7$ |
| 7. $y'' + y = 3\cos x - \sin x$ | $y(0) = 0$ | $y'(0) = 1$ |
| 8. $y'' - y' - 6y = 6x^2 - 4x - 3$ | $y(0) = 3$ | $y'(0) = 5$ |
| 9. $y'' - 3y' = 3e^{3x}$ | $y(0) = 2$ | $y'(0) = 4$ |
| 10. $y'' - 4y' + 5y = 5x - 4$ | $y(0) = 0$ | $y'(0) = 3$ |
| 11. $y'' + y - 2y = \cos x - 3\sin x$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 2$ |
| 12. $y'' - 4y' = (3x - 1)e^{-x}$ | $y(0) = 0$ | $y'(0) = -4$ |
| 13. $y'' + y = 6\sin 2x$ | $y(\pi) = -1$ | $y'(\pi) = -4$ |
| 14. $y'' - 5y' = 10x + 3$ | $y(0) = 2$ | $y'(0) = 4$ |
| 15. $y'' + y' - 2y = 4e^{2x} - 2x + 1$ | $y(0) = 3$ | $y'(0) = 5$ |
| 16. $y'' - 2y' = 6x^2 - 6x - 2$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 1$ |
| 17. $y'' - 4y' + 3y = 8e^{5x}$ | $y(0) = 3$ | $y'(0) = 7$ |
| 18. $y'' + 16y = 7\cos 3x$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 4$ |
| 19. $y'' + 6y' + 9y = 2e^{-3x}$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = -3$ |
| 20. $y'' + 2y' + y = -2\sin x + x + 2$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 2$ |

**Тема 18 Решение дифференциальных уравнений
Практическое задание 1:**

Вариант № 1

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а) $\frac{dx}{dt} = \sin t + t^3$ б) $\frac{dy}{dx} = e^{2x}$

Найти общее и частное решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

а) $xy' = \frac{y}{\ln x}$ при $x = e, y = 1$ б) $(1 + x^2)dy + ydx = 0$ при $x = 1, y = 1$

3. Решить линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: а) $y'' - 8y' + 7y = 0$, б) $y'' - 2y' + y = 0$ при $x = 1, y = 0, y' = 1$

Вариант № 2

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а) $xdy + ydx = 0$ б) $\frac{dx}{dt} = \cos t$

Найти общее и частное решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

а) $y'tgx - y = 1$ при $x = \frac{\pi}{2}, y = 1$ б) $(x^2 + y)y' - 2xy = 0$, при $x = 1, y = 5$

3. Решить линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: а) $y'' + 2y' + 2y = 0$, б) $y'' + 4y' + 4y = 0$ при $x = 0, y = 0, y' = 3$

4.1.3 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	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>1. Уравнение эллипса имеет вид...</p> <p>а) $x^2 + y^2 = R^2$</p> <p>б) $y = kx + b$</p> <p>в) $y^2 = 2px$</p> <p>г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>2. Уравнение гиперболы имеет вид...</p> <p>а) $x^2 + y^2 = R^2$</p> <p>б) $y = kx + b$</p> <p>в) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</p>	ИД-1 ОПК-1 Использует законы и закономерности математических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

<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 г) первый замечательный предел, второй замечательный предел, второй замечательный предел</p> <p>7. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...</p> <p>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) $-90x^4y^4 - 30xy$; $-18x^5y^4 - 15x^2y$</p> <p>8. 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...</p> <p>а) $10y$; $-24yx$ б) $-24yx$; $10xy - 4y$ в) $10y$; $5x^2 - 12y^2x$ 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>	
--	--

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) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$	
--	--

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

4.1.4 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания, используемые для контроля знаний обучающихся, преследуют две цели: обучающую и контролирующую.

При выполнении индивидуального домашнего задания обучающийся демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач. Обучающемуся рекомендуют давать подробное описание хода решения задач.

Эта форма контроля в полной мере отвечает принципу индивидуального подхода в обучении.

Индивидуальное домашнее задание выдается по изучаемому разделу. Срок выполнения 2 недели. Все задания различны, что исключает переписывания заданий обучающимися друг у друга. По окончании срока выполнения индивидуального задания, обучающимся назначается время защиты индивидуального задания.

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

Индивидуальное домашнее задания по теме «Аналитическая геометрия»

В задачах 1-20 даны координаты вершин треугольника ABC.

Найти 1) длину стороны АВ; 2) уравнения сторон АВ и ВС и их угловые коэффициенты; 3) угол Вв радианах; 4) уравнение высоты CD; 5) уравнение медианы АЕ и ее длину.

1. A(-8;-3) B(4;-12) C(8;10)
2. A(-5;7) B(7;-12) C(11;20)
3. A(-12;-1) B(0;-10) C(4;12)
4. A(-10;9) B(2;0) C(6;22)
5. A(0;2) B(12;-7) C(16;15)
6. A(-9;6) B(3;-3) C(7;19)
7. A(1;0) B(13;-9) C(17;13)
8. A(-4;10) B(8;1) C(12;23)
9. A(2;5) B(14;-4) C(18;18)
10. A(-1;4) B(11;-5) C(15;17)
11. A(-2;7) B(10;-2) C(8;12)
12. A(-6;8) B(6;-1) C(4;13)
13. A(3;6) B(15;-3) C(13;11)

14. A(-10;5) B(2;-4) C(0;10)
15. A(-4;12) B(8;3) C(6;17)
16. A(-3;10) B(9;1) C(7;15)
17. A(4;1) B(16;-8) C(14;6)
18. A(-7;4) B(5;-5) C(3;9)
19. A(0;3) B(12;-6) C(10;8)
20. A(-5;9) B(7;0) C(5;14)

В задачах 21-25 составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки $A(x_1, y_1)$ и данной прямой $y=b$. Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.

21. A(2;5) $y=1$
22. A(3;-4) $y=2$
23. A(-4;3) $y=-1$
24. A(-2;-3) $y=-1$
25. A(1;-1) $y=3$

В задачах 26-30 составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки $A(x_1, y_1)$ и до данной прямой $x=a$ равно числу ε . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.

26. A(6;0) $x=1,5$ $\varepsilon=2$
27. A(3;0) $x=3,5$ $\varepsilon=1,5$
28. A(10;0) $x=2,5$ $\varepsilon=2$
29. A(2;0) $x=4,5$ $\varepsilon=2/3$
30. A(3;0) $x=12$ $\varepsilon=0,5$

В задачах 31-35 даны координаты точек $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ и радиус окружности R , центр которой находится в начале координат. Требуется: 1) составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через данные точки A и B ; 2) найти полуоси, фокусы и эксцентриситет этого эллипса; 3) найти все точки пересечения эллипса с данной окружностью; 4) построить эллипс и окружность.

31. A(4;-2) B(2; 7) $R=2$
32. A(-8;4) B(4 7 ; -2) $R=4$
33. A(6 ; -2) B(-3; 2) $R=3$
34. A(-6;2 6) B(3 2 ;6) $R=8$
35. A(2 6 ; -4) B(6; 2 2) $R=2 10$

В задачах 36-40 даны координаты точек $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. Требуется: 1) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через данные точки A и B , если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс; 2) найти полуоси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот этой гиперболы; 3) найти все точки пересечения гиперболы с окружностью с центром в начале координат, если эта окружность проходит через фокусы гиперболы; 4) построить гиперболу, ее асимптоты и окружность.

36. A (-3;4) B(-5; 4 5)
37. A(4;-6) B(6; 4 6)
38. A(-4;-3) B(8;9)
39. A(8;12) B(-6;2 15)
40. A(8;6) B(10;-3 10)

Индивидуальные домашние задания по разделу «Методы математического анализа»

В задачах 41 – 60 найти указанные пределы.

$$41. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2^2 - x - 6}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x}{4x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+5} \right)^{x-1}$$

$$42. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2 \arcsin^2 2x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x-4} \right)^{2-x}$$

$$43. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - x^2}{x^2 + 4x + 1}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{4x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-1} \right)^{2x-3}$$

$$44. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-1} \right)^{3-x}$$

$$45. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^2 - 4}{x^2 - 2x - 8}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 4}{3 + x - 4x^2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{\sin 2x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x+1}$$

$$46. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x + 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + 1}{3x^2 + x + 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x-4} \right)^{2x}$$

$$47. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 - 4x + 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 4}{2x^2 - x + 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 2x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$$

$$48. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - x - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 2x + 1}{3x^2 + 4x + 2}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\arcsin 6x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x-3} \right)^{1-2x}$$

$$49. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{5x^2 - 4x - 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \sin 3x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-2}{5x+3} \right)^{3-2x}$$

$$50. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{8 - x^3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \leftarrow -\infty} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 + 5x - 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \operatorname{ctg} 5x$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+3} \right)^{4-x}$$

$$51. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 6x + 9}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos 4x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x+4}\right)^{1-2x}$$

$$52. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 4}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x^2 - 9}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{6x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{4x-3}\right)^{4x+1}$$

$$53. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + x - 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x^2 - 6x + 8}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{5x^2}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{2x+5}\right)^{1-3x}$$

$$54. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 10x + 25}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{3x+7} - 2}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 4x \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{4x+1}\right)^{2x-3}$$

$$55. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{x^2 - 3x - 10}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x} - 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{3x-2}\right)^{6x+1}$$

$$56. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^3 - 27}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{\sqrt{4x+1} - 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{\frac{x}{x-1}}$$

$$57. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 4x} - 3x)$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{3x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{\frac{x}{x-2}}$$

$$58. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 11x + 6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{2x-1} - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 5x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 3} (7 - 2x)^{\frac{2}{x-3}}$$

$$59. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{(x+2)^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{4x^2 + 3x})$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arctg} 2x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{1}{x+1}}$$

$$60. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{4x^2 + x - 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{1-x} - 2}{4 - \sqrt{1-5x}}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow -2} (2x + 5)^{\frac{3}{x+2}}$$

В задачах 61-80 найти производные $\frac{dy}{dx}$, пользуясь формулами дифференцирования.

$$61. \text{ a) } y = \frac{3x - 4}{\sqrt{x^3 + 3x - 2}}, \quad \text{б) } y = (3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \arcsin \sqrt{1 - x^2}, \quad \text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{2 - x^2}{x^3 - 6x}}, \quad \text{д) } y = (2x + 3)^{\operatorname{tg} x}$$

$$62. \text{ a) } y = \frac{x + 3}{\sqrt{x^3 - 6x - 9}}, \quad \text{б) } y = [2^{\operatorname{arctg} x} + \ln(1 + x^2)]^4,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Intg} x^3, \quad \text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{3x^2 + 2}{x^3 + 2x}}, \quad \text{д) } y = (1 + \cos x)^{x^2}$$

$$63. \text{ а) } y = \frac{2x}{\sqrt{x^3 - 5x^2 + 3}}, \quad \text{б) } y = (3^{\cos 3x} + \sin^2 3x)^3,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{artg} \frac{2x+1}{2x-1}, \quad \text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 3}{x^3 + 9x}}, \quad \text{д) } y = (x^3 + 2)^{\sin x}$$

$$64. \text{ а) } y = \frac{3x}{\sqrt{x^3 - 4x^2 + 1}}, \quad \text{б) } y = (2^{\arcsin x} + \arccos x)^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{x-1}, \quad \text{г) } y = \ln_3 \sqrt{\frac{2x^2 - 2}{x^3 - 3x}}, \quad \text{д) } y = (x^2 + 1)^{\operatorname{arctg} x}$$

$$65. \text{ а) } y = \frac{4x}{\sqrt{x^3 + 5x^2 - 2}}, \quad \text{б) } y = (5^{\operatorname{tg} 2x} - x^2)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg}^2 \sqrt{2x-1}}, \quad \text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^2 + 4}{x^3 + 12x}}, \quad \text{д) } y = (\arcsin x)^{\sqrt{1-x^2}}$$

$$66. \text{ а) } y = \frac{4x+1}{\sqrt{x^2 - 16x - 2}}, \quad \text{б) } y = (4^{\operatorname{tg} \sqrt{x}} + \sqrt{x})^3,$$

$$\text{в) } y = \arcsin \sqrt{1 - 4x^2}, \quad \text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3 - x^2}{x^3 - 9x}}, \quad \text{д) } y = (x + \sin x)^{x^2}$$

$$67. \text{ а) } y = \frac{2x-3}{\sqrt{x^2 + 4x - 3}}, \quad \text{б) } y = (3^{\operatorname{arctg} 2x} - \ln(1 + 4x^2))^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \sin(2^{x^2}), \quad \text{г) } y = \ln^5 \sqrt{\frac{4 - 3x^2}{x^3 - 4x}}, \quad \text{д) } y = (\operatorname{tg} 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$68. \text{ а) } y = \frac{3x-8}{\sqrt{x^2 + 3x - 4}}, \quad \text{б) } y = (2^{\cos^2 x} + \sin^2 x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\arcsin \sqrt{1-x}}, \quad \text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{5 - x^2}{x^3 - 15x}}, \quad \text{д) } y = (x+1)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$$

$$69. \text{ a) } y = \frac{3x+2}{\sqrt{x^2+3x+1}},$$

$$\text{б) } y = (2^{\text{tg}3x} - \sec 3x)^5,$$

$$\text{в) } y = \text{arctg} \frac{2\sqrt{x}}{1-x},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x-3}{x^2-4x+6}},$$

$$\text{д) } y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x^2}$$

$$70. \text{ a) } y = \frac{5x-2}{\sqrt{x^2+5x-1}},$$

$$\text{б) } y = (3^{\cos 2x} + \cos^2 x)^4,$$

$$\text{в) } y = e^{\text{arctg}\sqrt{x^4-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{5-4x}{x^2+8x-10}},$$

$$\text{д) } y = (\arcsin \sqrt{x})^{2\sqrt{x}}$$

$$71. \text{ a) } y = \frac{2x-7}{\sqrt{x^2+8x-14}},$$

$$\text{б) } y = (5^{\text{ctg}2x} + \cos ec 2x)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \arccos \frac{1}{x},$$

$$\text{г) } y = \ln^8 \sqrt{\frac{4x^2-1}{4x^2+1}},$$

$$\text{д) } y = (\text{tg} 2x)^{\cos 2x}$$

$$72. \text{ a) } y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^2+9x-6}},$$

$$\text{б) } y = (5^{\sin^2 x} - \cos 2x)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \cos(e^{-4x}),$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{x^3-2}{x^3+2}},$$

$$\text{д) } y = (1-x^2)^{\arcsin x}$$

$$73. \text{ a) } y = \frac{5x+4}{\sqrt{x^2-5x-2}}, \text{ б) } y = (2^{\arcsin x} - \sqrt{1-x^2})^5,$$

$$\text{в) } y = e^{\text{arctg}3\sqrt{x^2-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x^2-2}{3x^2+2}},$$

$$\text{д) } y = (\text{ctg} 4x)^{\sin 4x}$$

$$74. \text{ a) } y = \frac{3x-1}{\sqrt[3]{x^3+9x-1}},$$

$$\text{б) } y = [3^{\text{arctg}2x} + \ln(1+4x^2)]^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \arccos \frac{1}{\sqrt{2x}},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{3x^2-4}{3x^2+4}},$$

$$\text{д) } y = (\sin 2x)^{\text{tg} 2x}$$

$$75. \text{ a) } y = \frac{2x-3}{\sqrt[3]{x^3-8x+4}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\text{tg} 2x} - \text{tg} 2x)^5,$$

$$\text{в) } y = \ln \arccotg \frac{1}{x},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^4-3}{x^4+3}},$$

$$\text{д) } y = (x^4+1)^{1/x}$$

$$76. \text{ a) } y = \frac{2x+1}{\sqrt[3]{x^3+6x+1}},$$

$$\text{б) } y = \left(5^{\operatorname{tg}^2 x} + \sec^2 x\right)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arccjs}\sqrt{1-x^2}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x+1}{3x-1}},$$

$$\text{д) } y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$77. \text{ a) } y = \frac{4x+3}{\sqrt[3]{x^3-4x-1}},$$

$$\text{б) } y = \left(2^{\operatorname{arccos}\sqrt{x}} - \sqrt{1-x}\right)^4,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Intg} e^{2\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x^2-3}{2x^2+3}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sin^2 x}$$

$$78. \text{ a) } y = \frac{5x-6}{\sqrt[3]{x^3+5x-2}},$$

$$\text{б) } y = \left(3^{\operatorname{ctg}^2 x} + \ln \sin x\right)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg}\sqrt{4x-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{2x^2+1}{2x^2-1}},$$

$$\text{д) } y = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^x$$

$$79. \text{ a) } y = \frac{2x^3+5}{\sqrt{x^4+2x}},$$

$$\text{б) } y = \left(4^{\operatorname{arccos} 2x} - \sqrt{1-4x^2}\right)^3,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Inarcsin} \frac{2}{\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \sqrt{\frac{1-x^2}{x^3-3x}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sec x}$$

$$80. \text{ a) } y = \frac{x^3-10}{\sqrt{x^4-8x}},$$

$$\text{б) } y = \left(6^{\operatorname{arctg} 3x} + \operatorname{arctg} 3x\right)^4,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Intg} \frac{1}{\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{10-3x^2}{x^3-10x}},$$

$$\text{д) } y = (x + \ln x)^{1/x}$$

В задачах 81-100 найти неопределенные интегралы.

$$81. \text{ a) } \int \frac{3x^2+14x+37}{(x-1)(x^2+4x+13)} dx, \quad \text{б) } \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}, \quad \text{в) } \int 6x^2 \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$82. \text{ a) } \int \frac{2x^4+9x^3+3x^2+27}{x^3+6x^2+9x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(9+x^2)\sqrt{9+x^2}}, \quad \text{в) } \int x \ln(x^2+2) dx$$

$$83. \text{ a) } \int \frac{7x^3+40x-96}{2x^4+5x^3-12x^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-16}}, \quad \text{в) } \int x^2 \cos 4x dx$$

84. a) $\int \frac{4x^4 - 4x^3 + x^2 + 5}{4x^3 + 4x^2 + 5x} dx,$	б) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx,$	в) $\int \arccos 4x dx$
85. a) $\int \frac{x+2}{(2x+3)(x+1)^2} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2-4}},$	в) $\int (x^2+1) \sin x dx$
86. a) $\int \frac{3x^3+4x}{(x-2)^2(x^2+4)} dx,$	б) $\int \frac{\sqrt{x^2-4}}{x} dx,$	в) $\int e^{-x} \sin x dx$
87. a) $\int \frac{5dx}{x^3+2x^2+5x},$	б) $\int \frac{x^2 dx}{(9-x^2)\sqrt{9-x^2}},$	в) $\int \arccos 3x dx$
88. a) $\int \frac{x^4-2}{x^3+x} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2+1}},$	в) $\int x^2 e^{-3x} dx$
89. a) $\int \frac{dx}{(2x-1)(8x^2-4x+1)},$	б) $\int \frac{x^3 dx}{(4-x^2)\sqrt{4-x^2}},$	в) $\int e^{-2x} \cos x dx$
90. a) $\int \frac{34dx}{(x-2)(x^2-2x+17)},$	б) $\int \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2+4}},$	в) $\int x^2 \cos \frac{x}{2} dx$
91. a) $\int \frac{x^2+5}{2x^3-x^2-10x} dx,$	б) $\int \frac{x-1}{\sqrt{4x^2-4x+3}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{1+\sin x}$
92. a) $\int \frac{20dx}{(x+4)(x^2+4x+20)},$	б) $\int \frac{4x+5}{\sqrt{11-20x-4x^2}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{\sin^6 x}$
93. a) $\int \frac{3x^2-2}{(x+3)(2x^2-3x-2)} dx,$	б) $\int \frac{6x-5}{\sqrt{9x^2+6x-2}} dx,$	в) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^6 x} dx$
94. a) $\int \frac{2x^4+8x^3+9x^2+4}{x^3+4x^2+4x} dx,$	б) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{5+12x-9x^2}} dx,$	в) $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$
95. a) $\int \frac{9x dx}{(x-5)(x^2+2x+10)},$	б) $\int \frac{x+2}{\sqrt{4x^2+12x+7}} dx,$	в) $\int 16 \sin^4 x \cos^4 x dx$
96. a) $\int \frac{4x-3}{x(2x-3)^2} dx,$	б) $\int \frac{3x-4}{\sqrt{21+12x-9x^2}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{4-5 \cos x}$
97. a) $\int \frac{2dx}{16x^4-1},$	б) $\int \frac{3x+1}{\sqrt{9x^2-12x+5}} dx,$	в) $\int \cos^4 x \sin^3 x dx$

$$\begin{array}{lll}
98. \text{ а) } \int \frac{2x^2 + 4}{(x-4)(x+2)^2} dx, & \text{ б) } \int \frac{x+5}{\sqrt{2-x-x^2}} dx, & \text{ в) } \int tg^4 x dx \\
99. \text{ а) } \int \frac{5dx}{(x+1)(2x^2+2x+5)}, & \text{ б) } \int \frac{x+3}{\sqrt{x^2-x+1}} dx, & \text{ в) } \int \frac{dx}{3\sin x + 4\cos x + 5} \\
100. \text{ а) } \int \frac{2x^5 - 2x^4 + 4}{x^4 + 4x^2} dx, & \text{ б) } \int \frac{2x+3}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx, & \text{ в) } \int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^6 x}
\end{array}$$

Индивидуальное домашнее задание по разделу «Дифференциальные уравнения»

В задачах **101 – 120** требуется составить дифференциальное уравнение динамики развития некоторого биологического вида и найти решение этого уравнения.

Состояние популяции (в простейшем понимании – стада) можно охарактеризовать массой m этой популяции (m – е. весом всего стада), причем масса m является функцией времени $t = m(t)$. Считая, что скорость прироста биомассы пропорциональна биомассе популяции с коэффициентом $k = k(t)$ и что известна начальная биомасса m_0 (при $t = 0$), найти величину биомассы в момент $t = T$.

$$\begin{array}{ll}
\mathbf{101.} \ m_0 = 12; T = 2; & k(t) = \frac{3}{4 + 6t} \\
\mathbf{102.} \ m_0 = 18; T = 18; & k(t) = \frac{2}{9 + 4t} \\
\mathbf{103.} \ m_0 = 9; T = 8; & k(t) = \frac{1}{9 + 2t} \\
\mathbf{104.} \ m_0 = 12; T = 2; & k(t) = \frac{42}{1 + 21t} \\
\mathbf{105.} \ m_0 = 14; T = 3; & k(t) = \frac{3}{t + 2} \\
\mathbf{106.} \ m_0 = 10; T = 2; & k(t) = \frac{4}{2t + 3} \\
\mathbf{107.} \ m_0 = 1; T = 12; & k(t) = \frac{1}{25 + 2t} \\
\mathbf{108.} \ m_0 = 5; T = 4; & k(t) = \frac{12}{6t + 1} \\
\mathbf{109.} \ m_0 = 18; T = 2; & k(t) = \frac{8}{2t + 1} \\
\mathbf{110.} \ m_0 = 8; T = 2; & k(t) = \frac{6}{3t + 1} \\
\mathbf{111.} \ m_0 = 10; T = 0; & k(t) = \frac{3}{4 + 3t} \\
\mathbf{112.} \ m_0 = 10; T = 8; & k(t) = \frac{2}{9 + 2t} \\
\mathbf{113.} \ m_0 = 3; T = 2; & k(t) = \frac{1}{-1 + 2t}
\end{array}$$

114. $m_0 = 2; T = 10;$	$k(t) = \frac{12}{1-2t}$
115. $m_0 = 14; T = 3;$	$k(t) = \frac{1}{t-2}$
116. $m_0 = 10; T = 2;$	$k(t) = \frac{4}{3-2t}$
117. $m_0 = 1; T = 12;$	$k(t) = \frac{1}{5+2t}$
118. $m_0 = 5; T = 4;$	$k(t) = \frac{6}{-6t+1}$
119. $m_0 = 18; T = 2;$	$k(t) = \frac{8}{-2t+1}$
120. $m_0 = 8; T = 2;$	$k(t) = \frac{6}{-3t+1}$

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 или заместителя директора института по учебной работе допускается.

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

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. 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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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»	<p>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).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях</p>
Оценка «не зачтено»	обучающийся показывает пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

Перечень вопросов к экзамену

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 функцию.
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.
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 s функция $y = 2sx$ 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

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. Угловой коэффициент 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. Угловой коэффициент 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 Методы 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 $\int x^3 \sqrt{x} dx$ 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) $2x^5 + 33\sqrt[8]{x^2} + c$ 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) $\frac{3}{10} x^{\frac{3}{10}} \sqrt[3]{x} + c$ 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) $2x^6 + 7x^{\frac{7}{10}} \sqrt{x^3} + c$ 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 $z = 5x^2 y - 4y^3 x$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $10xy - 4y$; $5x^2 - 12y^2 x$ 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) $42x^5y - 40x^4y^3$; $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $7x^6 - 24y^2x^5$; $-48yx^5$
 в) $42x^5 - 120x^4y^2$; $42x^5y - 40x^4y^3$ 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) $5 - 18yx^2$ 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) $ctgy = e^{-x} + C$

в) $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$

б) $tgy = -e^{-x} + C$

г) $tgy = e^{-x} + C$

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

а) $k^2 + 15k - 2 = 0$

в) $k^2 - 15k - 2 = 0$

б) $1 + 15k + 2k^2 = 0$

г) $k^2 + 15k + 2 = 0$.

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

а) 4

в) 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) $e^y = x + c$

