

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2022 14:01:28
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.03.06- Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Управление природными ресурсами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является усвоение основных понятий и методов математического аппарата для дальнейшего использования в приложениях, формирование навыков практического решения математических задач и использования различных математических методов в дальнейшей профессиональной деятельности, а также воспитание у обучающихся определенной культуры мышления, включающей умение аргументировать, обобщать, анализировать и т.п.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.3 Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/ модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способность участвовать в совершенствовании	-	Органическая химия, Основы биохимии, Ландшафтоведение, Физическая и коллоидная химия,

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/ модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.		Геоэкология, Методы математической статистики, ГИС в экологии и природопользовании, Геохимия, Физико-химические методы контроля состояния окружающей среды, Химия окружающей среды, Радиоэкология, Биологические методы контроля состояния окружающей среды, Химия окружающей среды, Глобальные и региональные изменения климата, Учение о гидросфере, Гидрология, Учение об атмосфере, Климатология, Экологическая геофизика, Физика окружающей среды, Производственная и преддипломная практики, Государственный экзамен, Подготовка и защита ВКР

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 6 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	96	51	45		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	32	17	15		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	64	34	30		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	94	41	51		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	26	16	12		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108	
	зач.ед.	6	3	3	

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	75				
Лекции (ЛК)	30	15	15		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	45	15	30		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	92	63	29		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	49	15	34		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108	
	зач.ед.	6	3	3	

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	16	8	8		
Лекции (ЛК)	4	2	2		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12	4	8		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	187	98	89		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	13	4	9		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108	
	зач.ед.	6	3	3	

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Основы математического анализа	Тема 1.1. Числовые множества и операции над ними. Функции действительного аргумента.	ЛК
	Тема 1.2. Предел и непрерывность функции	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Производная функции	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Дифференциал функции	ЛК
	Тема 1.5. Исследование функций	ЛК, СЗ
	Тема 1.6. Функции нескольких переменных	ЛК, СЗ
Раздел 2. Линейная алгебра	Тема 2.1. Матрицы и действия над ними	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Определитель	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Обратная матрица	ЛК, СЗ
	Тема 2.4. Системы линейных алгебраических уравнений	ЛК, СЗ
Раздел 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Тема 3.1. Векторы	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Аналитическая геометрия на плоскости	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Аналитическая геометрия в пространстве	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 4. Интегральное исчисление	Тема 4.1. Неопределенный интеграл	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Определенный интеграл	ЛК, СЗ
	Тема 4.3. Двойной интеграл	ЛК, СЗ
Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	ЛК, СЗ
	Тема 5.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	ЛК
	Тема 5.3. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	ЛК, СЗ
	Тема 5.4. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	ЛК, СЗ
Раздел 6. Основы теории вероятностей	Тема 6.1. События и вероятность.....	ЛК
	Тема 6.2. Основные теоремы теории вероятности	ЛК, СЗ
	Тема 6.3. Схема Бернулли	ЛК, СЗ
Раздел 7. Случайные величины	Тема 7.1. Случайная величина и распределение	ЛК, СЗ
	Тема 7.2. Основные распределения случайных величин	ЛК, СЗ
	Тема 7.3. Двумерные случайные величины	ЛК, СЗ
	Тема 7.4. Закон больших чисел	ЛК

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Для самостоятельной	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
работы обучающихся	консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Т.Н. Ледащева. Высшая математика для студентов нематематических специальностей. – М.: Изд-во РУДН, 2022 – 260 с.
2. Т.Н. Ледащева, Л.В. Брагина, В.И. Чемоданова. Практикум по высшей математике. 1,2 семестр. – М., 2018

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»
-

2. Базы данных и поисковые системы:

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математика».
2. Практикум по дисциплине «Математика»

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Математика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

Ледашева Т.Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента РП

Должность, БУП



Подпись

Парахина Е.А..

Фамилия И.О.

Приложение
К рабочей программе дисциплины «Математика»
Направления подготовки 05.03.06- Экология и природопользование
ОП ВО Управление природными ресурсами

Балльно-рейтинговая система контроля знаний

№ раздела	Тема	Форма контроля				
		Работа на занятии	Выполнение контрольных работ	Выполнение расчетно-графических работ	Зачет / Экзамен	Баллы раздела
1 семестр						
1	Числовые множества и операции над ними. Функции действительного аргумента.	-	17		-	48
	Предел и непрерывность функции.	2			1	
	Производная функции.	2			2	
	Дифференциал функции.	1	1			
	Исследование функций.	2	16		1	
	Функции нескольких переменных	2			1	
2	Матрицы и действия над ними.	2	17		1	29
	Определитель	2			1	
	Обратная матрица	1			1	
	Системы линейных алгебраических уравнений	2			2	
3	Векторы	2		16	1	23
	Аналитическая геометрия на плоскости	1			1	
	Аналитическая геометрия в пространстве.	1			1	
Итого 1 100		20	36	34	14	
2 семестр						
4	Неопределенный интеграл	4	16		1	24
	Определенный интеграл	1			1	
	Двойной интеграл	1			1	
2 7 6 5	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2		17	1	27
	Обыкновенные д.у. высших порядков	1			1	
	Линейные д.у. с постоянными коэфф-ми	1			1	
	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	1			1	
6	События и вероятность	1	16		1	22
	Основные теоремы теории вероятности	2			1	
	Схема Бернулли	1			1	
7	Случайная величина и распределение	1		17	1	27
	Основные распределения случайных величин	2			1	
	Двумерные случайные величины	1			1	
	Закон больших чисел	1			1	

	Итого 1	100	20	30	36	14	
--	----------------	------------	----	----	----	----	--

Шкала оценок, итоговые оценки (методика выставления)

Используется балльно-рейтинговая система (БРС), баллы которой находятся в следующем соответствии с традиционной российской системой оценок:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 – 100	5+	A
		86 – 94	5	B
69 – 85	4	69 – 85	4	C
51 – 68	3	61 – 68	3+	D
		51 – 60	3	E
0 – 50	2	31- 50	2+	FX
		0 – 30	2	F
51 – 100	Зачет		Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика» (специальность «Экология и природопользование»)

шкалы оценивания

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Ниже порогового	Пороговый	Базовый	Высокий
Работа на семинаре, групповое обсуждение, решение общих задач	Отсутствие участия 0	Единичное высказывание 0,5	Активное участие в обсуждении 1	Высказывание неординарных суждений 1
Работа на семинаре, решение индивидуальных задач	Неправильное решение 0	Решение с ошибками 0,5	Решение с вычислительной ошибкой 1	Решение без ошибок 1
Контрольная работа, расчетно-графическая работа	Отсутствие решения, неправильное решение 0-4	Неполное решение, решение с ошибками 5-8	Решение с вычислительными ошибками 9-15	Решение без ошибок, с недочетом 16-17
Экзамен	Отсутствие ответа, ответ с грубыми ошибками 0-5	Ответ с ошибками 6-9	Неполный ответ, ответ с замечаниями 10-13	Ответ без замечаний 14

Контрольные вопросы

1. Что такое матрица? Что такое сумма, произведение матриц?
2. Что такое определитель? Как вычислить определитель 2 порядка? 3 порядка?
3. Что такое обратная матрица? Как найти обратную матрицу?
4. Что такое вектор? Координаты вектора?
5. Что такое скалярное произведение векторов? Как его вычислить, если векторы заданы своими координатами? Как найти угол между векторами?
6. Что такое векторное произведение векторов? Как его найти, если векторы заданы своими координатами? В чем состоит геометрический смысл векторного произведения?
7. Как написать уравнение прямой на плоскости, проходящей через две данные точки? Через данную точку перпендикулярно данному вектору? Через данную точку с данным угловым коэффициентом?
8. Как выглядят канонические уравнения и графики эллипса, гиперболы, параболы?
9. Дайте определение предела последовательности.
10. Дайте определение предела функции в точке.
11. Таблица эквивалентностей
12. Определение производной функции
13. Таблица производных
14. Правила дифференцирования
15. В чем состоит геометрический смысл производной?
16. Правило Лопитала
17. Что такое дифференциал функции?

18. Что такое неопределенный интеграл?
19. Свойства неопределенного интеграла (правила интегрирования)
20. Формула интегрирования по частям
21. Таблица интегралов (12)
22. Что такое определенный интеграл?
23. Формула Ньютона-Лейбница для определенного интеграла
24. Геометрический смысл определенного интеграла
25. Замена переменной в определенном интеграле
26. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла
27. Что такое несобственный интеграл 1 рода? Что такое сходимость несобственного интеграла?
28. Что такое обыкновенное дифференциальное уравнение n -го порядка?
29. Что такое решение ОДУ?
30. Что такое задача Коши для ОДУ 1 порядка? n -го порядка?
31. Что такое частное решение ОДУ? Общее решение ОДУ?
32. Что такое уравнение с разделяющимися переменными? Как его решать?
33. Что такое однородное уравнение? Как его решать?
34. Что такое линейное дифференциальное уравнение 1 порядка? Как его решать?
35. Что такое уравнение в полных дифференциалах? Как его решать?
36. Что такое линейное дифференциальное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами?
37. Как найти общее решение однородного линейного уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами?
38. В чем состоит метод вариации произвольных постоянных для решения линейного n -го порядка с постоянными коэффициентами?
39. Как подобрать частное решение для линейного уравнения с правой частью специального вида?
40. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними.
41. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.
42. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий попарно и в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
43. Схема Бернулли, формула Бернулли.
44. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли (закон больших чисел в форме Бернулли).
45. Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Ряд распределения.
46. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения.
47. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Равномерное, экспоненциальное, нормальное,.
48. Многомерная случайная величина (на примере 2-мерной). Совместная функция распределения и ее свойства.
49. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
50. Дисперсия случайной величины, ее свойства.
51. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин, их свойства. Матрица ковариаций.
52. Центральная предельная теорема.

Контрольные задания

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений, используя правило Крамера, обратную матрицу, метод Гаусса:

$$\begin{cases} 3x+2y=5 \\ 2x-y=1 \end{cases}; \begin{cases} 5x+y=4 \\ 3x-2y=5 \end{cases}; \begin{cases} 5x+y-3z=4 \\ 3x-2y-5z=5 \\ 2x-y+z=3 \end{cases}; \begin{cases} x-2y-z=-3 \\ 2x+3y-5z=-5 \\ x+5y-3z=4 \end{cases}$$

- Даны векторы: $a(-1,2,2)$, $b(6,-8,0)$. Найти площадь треугольника, который образуют эти векторы, отложенные из одной точки
- Даны векторы: $a(-1,3,2)$, $b(-3,1,-1)$. Найти: векторное произведение $[(a+b);(a-b)]$; скалярное произведение $((a+b);(a-b))$
- Вычислить пределы:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^4 + 2n^3 - 1} - 2n^2}{3n^2 + 15n}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 2x^3 + 1}{3x^3 + x^5 - 4}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - e^{\sin x}}{\operatorname{tg} 3x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{\operatorname{arctg} 3x + x^2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{x - 1}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 2x}{\ln \sin 3x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1-3x)}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 + 2x^2 - 3x}{x^3 - 1}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - \sqrt{x - 3}}{\sqrt[5]{x^5 + 3} + x};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 - x)^3 (2x + 3)^2}{\sqrt{x^4 - x^2} (5x^3 - 3)^2}$$

- Дана функция $y=y(x)$. Найти: первую производную y' ; первый дифференциал dy

$$y = \ln(\sqrt{1+e^x} - 1); \quad y = \ln \sqrt{1+x+x^2}; \quad y = \sqrt{\cos 2x + 1}; \quad y = \cos^2\left(\frac{\pi x}{2}\right); \quad y = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1});$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; \quad y = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}); \quad y = \sin^3 \frac{x}{3}; \quad y = \operatorname{Intg} \frac{x}{2}; \quad y = \operatorname{tg}^6 \frac{x}{6}; \quad y = \operatorname{tg}^2 \sqrt{x};$$

$$y = \operatorname{arctg} \sqrt{1+x^2};$$

$$y = \arcsin \sqrt{x-x^2}; \quad y = \ln \frac{1+2x}{1-2x}; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{\ln x}{3}; \quad y = 2^{\sqrt{3x+1}}; \quad y = \ln(\sqrt{2 \sin x + 1} + \sqrt{2 \sin x - 1});$$

$$y = e^{x^2} \cdot (2x+1); \quad y = \arcsin \frac{2x^2}{1+x^4}; \quad y = \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}$$

- Даны три вектора: $(1,-2,0)$, $(2, 3,-1)$, $(3,0,a)$. Найти такое значение параметра a , чтобы эти векторы были компланарны.
- Даны 3 точки вершины прямоугольной трапеции ABCD (основания AD и BC). Найти четвертую вершину: $A(-4, 5)$, $B(0, 8)$, $C(4, 6)$
- Даны 3 точки; найти расстояние от точки A до прямой BC: $A(-8, 12)$, $B(2, -3)$, $C(-5, 1)$
- Даны 2 точки вершины прямоугольного равнобедренного треугольника (угол B – прямой). Найти третью вершину: $A(-2, 1)$, $B(4, -2)$
- Найти точку M, симметричную точке D относительно плоскости ABC: $A(3, -5, 1)$, $B(0, 1, 4)$, $C(1, -1, 7)$, $D(6, -1, 5)$
- Найти точку M, симметричную точке C относительно прямой AB: $A(-4, 4, 9)$, $B(-1, 10, 1)$, $C(-7, -10, 11)$
- Даны уравнения двух прямых. Найти расстояние от начала координат до плоскости, которой принадлежат эти прямые:

$$\frac{x}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1}, \quad \frac{x-1}{2} = \frac{y+6}{-1} = \frac{z+2}{-1}$$

13. Даны 3 точки; найти уравнение плоскости, параллельной плоскости ABC и отстоящей от нее на такое же расстояние, на какое плоскость ABC отстоит от начала координат: A(1, -4, -2), B(0, 1, 3), C(4, 6, 6)

14. Написать уравнение касательной к эллипсу $x^2+4y^2-100=0$, которая была бы параллельна прямой $3x+4y-1=0$

15. Дано уравнение кривой $9x^2-4y^2-36x+24y-36=0$. Построить эту кривую и написать уравнение касательной к ней, проходящей через точку (1/3; 5)

16. Написать уравнение общей касательной к эллипсу $x^2+4y^2-4=0$ и параболе $9x^2=-320y$

$$\ln(x^2 + y^2) + y = 1, (0,1); \quad \sin^2(x + y) = y, (\pi, 0); \quad y^3 = 3 \frac{x-y}{x+y}, (2,1);$$

$$\ln \frac{x}{y} + e^{-\frac{y}{x}} = e, (1,1); \quad \arcsin(x + y^2) + \frac{x}{y} = 1, (-1,1); \quad \cos x \cdot \sin y = y^2 - x, (1,0)$$

17. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{x^2}{(x-2)^2}; \quad y = \frac{e^{x^2}}{2x}; \quad y = 2 + \sqrt[3]{x-4}; \quad y = (2x+3)\arctg x; \quad y = \ln \frac{2x}{x-2}; \quad y = \ln(2x^2 - 3x + 1)$$

$$; \quad y = (x-3)e^x$$

18. Найти неопределенный интеграл: $\int \cos(3-5x)dx$; $\int e^{3-1.5x} dx$; $\int (2+2^{0.5x-1})dx$; $\int (2-3x)^5 dx$;

$$\int \frac{dx}{\sqrt{3-x}}; \int \sqrt{3-5x} dx; \int \frac{dx}{5x^2+3}; \int \frac{dx}{8x^2-9}; \int \frac{dx}{\sqrt{7-9x^2}}; \int \frac{3x+2}{3x+1} dx; \int \frac{1-5x}{3x+2} dx;$$

$$\int (2x-1)^3 dx; \int \frac{dx}{5x-2}; \int \sqrt{(8-3x)^5} dx; \int e^{-x} dx; \int \cos\left(\frac{\pi-2x}{3}\right) dx; \int \sin(3-2x) dx;$$

$$\int (2+3x)^4 dx; \int \sin(3-\pi)x dx; \int 3^{2x-5} dx$$

19. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\pi} x \cos 3x dx$; $\int_0^1 (x-1)e^{2x} dx$; $\int_0^{0.5} x \sin 2\pi x dx$; $\int_{-\pi}^{\pi} x \sin \frac{x}{2} dx$;

$$\int_e^{2e} x \ln x dx; \int_{-1}^1 x e^{1-x} dx; \int_{-\pi/2}^0 \left(x + \frac{\pi}{2}\right) \sin 5x dx; \int_0^2 (2-x) \cos \frac{\pi x}{2} dx; \int_1^3 (x-1) \sin \frac{\pi x}{3} dx;$$

$$\int_0^1 x \cos \pi x dx$$

20. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$\int_e^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}; \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3\sqrt{x}}; \int_5^{\infty} \frac{dx}{x^2-9}; \int_1^{\infty} \frac{dx}{2x^2+5}; \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2-2x+4}; \int_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2+4}; \int_1^{\infty} \frac{dx}{x(\ln x+1)}; \int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+3};$$

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x-5}; \int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+4}}; \int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln^2 x}; \int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2+6x}; \int_0^{\infty} x e^{-x} dx; \int_1^{\infty} \frac{xdx}{x^4+1}$$

21. Найти общее решение: $y'' - y = 0$; $3y'' - 2y' - 8y = 0$; $y'' - 4y' + 3y = 0$; $y'' + 2y' + y = 0$;

$$y'' - 2y' - 2y = 0; \quad 4y'' - 8y' + 5y = 0; \quad y'' - 2y' + 2y = 0; \quad y'' - 2y' + 3y = 0; \quad y'' - 4y' + 4y = 0;$$

$$y'' - 2y' - 3y = 0; \quad y'' + 4y = 0; \quad y'' - 2y' = 0; \quad y'' - 4y = 0; \quad y'' + y = 0; \quad y'' + y' = 0$$

22. Указать вид частного решения:

$$y'' + 2y' + y = -2; \quad y'' + y'' = 1; \quad y'' + 9y - 9 = 0; \quad y^{IV} - 6y''' + 6 = 0; \quad y'' - 4y' + 4y = x^2;$$

$$y'' + 8y' = 8x; \quad y'' + 4y' + 4y = 8e^{-2x}; \quad y'' + 4y' + 3y = 9e^{-3x}; \quad y'' + 3y' = 3xe^{-3x};$$

$$y'' + y' + y = (x+x^2)e^x; \quad y''' - y' = -2x; \quad y'' + 4y' - 2y = 8\sin 2x; \quad y'' + y = 4x \cos x;$$

$$y'' - y' = e^x \sin x; \quad y'' + 2y' = 4e^x(\cos x + \sin x); \quad y' - y^{IV} = xe^x; \quad y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x};$$

$$y'' + 9y = 6e^{3x}; \quad y'' - 4y' + 5y = 2x^2e^x; \quad y'' + y = 2\cos x;$$

23. Исследовать ряд на сходимость

1. Партия из 10 деталей содержит 4 бракованных. Найти вероятность того, что из наудачу взятых двух деталей будут: две стандартных; две бракованных; 1 стандартная и 1 бракованная.
2. В лифт девятиэтажного дома на 1-м этаже зашло 3 пассажира. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом этаже, начиная со 2-го. Найти вероятность того, что все пассажиры: выйдут на 5-м этаже; выйдут одновременно на одном из этажей; выйдут на разных этажах.
3. Из букв разрезанного русского алфавита было составлено слово «АННАС», а затем все буквы бросили в урну и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что, беря буквы одну за одной и выкладывая их подряд, снова получим это же слово.
4. Стержень длиной L разрубили на две части. Найти вероятность того, что длина меньшей из частей меньше чем $L/5$
5. На двух станках-автоматах изготавливаются одинаковые заготовки. Производительность второго станка в 1,5 раза больше, чем первого. Первый станок дает 5 % нестандартных заготовок, а второй — 93 % стандартных. Найти вероятность того, что взятая наудачу заготовка будет: 1) стандартной; 2) нестандартной.
6. На конвейер поступают детали с трех автоматов. Первый дает 90 %, второй — 93 %, а третий — 95 % годной продукции. За смену первый автомат изготавливает 60, второй — 50, а третий — 40 деталей. Найти вероятность поступления на конвейер: 1) нестандартной детали; 2) стандартной детали.
7. Вероятность выигрыша облигации составляет 0,6. Куплено 5 облигаций. Найти вероятность следующих событий: 1) выиграют две облигации; 2) выигрыш выпадет хотя бы на одну облигацию; 3) выиграют не более двух облигаций.
8. Доля заготовок с отклонениями от установленного стандарта при обтачивании таких заготовок составляет в среднем 0,11 всего количества обточенных заготовок. Найти вероятность того, что из 70 обточенных заготовок 62 соответствуют стандарту.
9. Пряильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нитки на одном веретене в течение 1 мин. равна 0,005. Найти вероятность того, что в течение 1 мин. будет обрыв нитки на двух веретенах.
10. Детали 1-го сорта составляют в среднем $2/3$ всех деталей, изготавливаемых станком-автоматом. Наудачу взяли 300 деталей. Найти вероятность того, что среди них будет от 190 до 210 деталей 1-го сорта.
11. Вероятность того, что деталь, изготовленная станком-автоматом, будет 1-го сорта, равна 0,8. Проверяется качество четырех деталей. Построить ряд распределения, найти математическое ожидание и дисперсию числа обнаруженных деталей 2-го сорта.
12. Вероятность отказа при испытании каждого прибора равна 0,2. Сколько приборов нужно испытать, чтобы с вероятностью не менее чем 0,9 получить не менее 3-х отказов?
13. Стрелок стреляет в мишень до первого промаха, но не более 4 выстрелов. Построить ряд распределения и найти математическое ожидание числа выстрелов, если вероятность промаха при каждом выстреле 0,2
14. В соответствии с техническими условиями предусмотрено, что длина заготовки некоторой детали должна быть между 24 и 25 см. Если длина детали распределена нормально при , то какая часть заготовок будет иметь длину, выходящую за пределы, заданные техническими условиями?

20. Система случайных величин (X, Y) задана законом распределения:

	X		
Y	-1	0	1
-1	0,1	0,3	c
0	0,1	0,1	0,05
1	0,05	0,04	0,06

Найти: значение c ; числовые характеристики системы.

21. Доля студентов, имеющих неудовлетворительные оценки по предметам гуманитарного цикла составляет 0,15, по предметам естественнонаучного цикла – 0,25. Доля неуспевающих студентов 0,3. Найти коэффициент корреляции неудовлетворительных оценок по предметам гуманитарного и естественнонаучного циклов.

23. Среднее квадратическое отклонение погрешности измерения азимута равна $20'$ (математическое ожидание ее равно нулю). Найти вероятность того, что погрешность среднего арифметического трех и