

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики, менеджмента и
информационных технологий
_____/ Баркалов С.А./
31 августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Математика»

Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль «Прикладная информатика в экономике цифрового общества»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 месяцев

Форма обучения очная/заочная

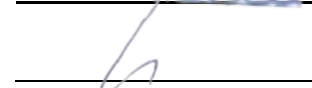
Год начала подготовки 2021

Автор программы|



/Куцев А. Б./

Заведующий кафедрой
Прикладной математики
и механики
Руководитель ОПОП

/Рязских В.И./

/Аснина Н.Г./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении профильных дисциплин;

Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности

	уметь самостоятельно находить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач
ОПК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, необходимые для изучения теоретических основ естественных и технических наук
	уметь обосновывать базовые принципы решения профессиональных задач с помощью математического анализа и моделирования
	владеть методами использования математического аппарата для проведения теоретического и экспериментального исследования задач в профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54
В том числе:				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	126	90	18	18
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	144	108	108
зач.ед.	10	4	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	
Аудиторные занятия (всего)	24	12	12	
В том числе:				

Лекции	12	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6	
Самостоятельная работа	318	159	159	
Часы на контроль	18	9	9	
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	360 10	180 5	180 5	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.	4	8	10	22
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Полярная система координат.	6	8	10	24
3	Введение в математический анализ	Функция одной переменной. Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.	4	6	10	20
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	4	14	24	42
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Повторное дифференцирование функции двух переменных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных.	5	4	28	37

		Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление).				
6	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения. Несобственные интегралы I и II рода. Двойной интеграл и его приложения. Криволинейные интегралы I и II рода. Их вычисление и приложения.	13	32	26	71
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	9	18	9	36
8	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π , теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, функций произвольного периода, непериодических функций.	9	18	9	36
Итого			54	108	126	288

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об	0	2	40	42

		определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.				
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Полярная система координат.	2	2	40	44
3	Введение в математический анализ	Функция одной переменной. Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.	2	0	39	41
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	2	2	40	44
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Повторное дифференцирование функции двух переменных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление).	2	0	40	42
6	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения. Несобственные интегралы I и II рода. Двойной интеграл и его приложения. Криволинейные интегралы I и II рода. Их вычисление и приложения.	0	2	40	42
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка,	2	2	39	43

		допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.				
8	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π , теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, функций произвольного периода, непериодических функций.	2	2	40	44
Итого			12	12	298	322

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, необходимые для анализа задач,	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Даны ответы на большинство теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.	Даны ответы на менее чем половину теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.

	возникающих в практической деятельности			
	уметь самостоятельно находить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или решения стандартных задач)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продemonстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе решения стандартных задач)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, необходимые для изучения теоретических основ естественных и технических наук	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Даны ответы на большинство теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.	Даны ответы на менее чем половину теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.
	уметь обосновывать базовые принципы решения профессиональных задач с помощью математического анализа и моделирования	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или решения стандартных задач)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продemonстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами использования математического аппарата для проведения теоретического и экспериментального исследования задач в профессиональной деятельности	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе решения стандартных задач)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре для очной формы обучения и в 1, 2 семестрах для заочной формы по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию,	Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов	Полный ответ на оба вопроса	Полный ответ на один из вопросов и частичный	Ответ на один вопрос из двух	Нет правильных ответов

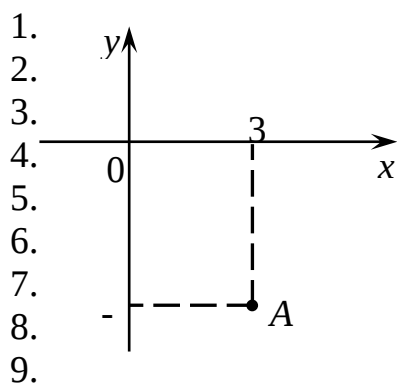
	математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности	экзаменационного билета)		ответ на второй вопрос		
	уметь самостоятельно находить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач экзаменационного билета)	Правильно выбран метод решения задач	Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе двух задач экзаменационного билета)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но не получен(ы) верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены
ОПК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, необходимые для изучения теоретических основ естественных и технических наук	Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов экзаменационного билета)	Полный ответ на оба вопроса	Полный ответ на один из вопросов и частичный ответ на второй вопрос	Ответ на один вопрос из двух	Нет правильных ответов
	уметь обосновывать базовые принципы решения профессиональных задач с помощью математического анализа и моделирования	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач экзаменационного билета)	Правильно выбран метод решения задач	Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	владеть методами использования математического аппарата для проведения теоретического и экспериментального	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе двух задач экзаменационного	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но не получен(ы) верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

	исследования задач в профессиональной деятельности	билета)				
--	--	----------	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Даны векторы $\vec{a} = (3; -9)$, $\vec{b} = (-3; 6)$, тогда координаты вектора $5\vec{b} - \frac{\vec{a}}{3}$ равны ...
 - $(-16; 33)$
 - $(-46; 31)$
 - $(16; -47)$
 - $(-16; 27)$
- Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (-1; t)$ и $\vec{b} = (t; 0)$ удовлетворяет неравенству $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 1$ при двух значениях параметра t , равных ...
 - 1
 - 0
 - 2
 - 3
- Точка M с декартовыми координатами $(2; 2)$ имеет полярные координаты ...
 - $r = \sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
 - $r = -2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
 - $r = 2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
 - $r = 2, \varphi = \frac{\pi}{4}$
- Уравнение $x^2 + y^2 = 4y$ в полярных координатах имеет вид ...
 - $\rho^2 = 4\cos\varphi$
 - $\rho^2 = 4\sin\varphi$
 - $\rho = 4\sin\varphi$
 - $\rho = 4\cos\varphi$
- Уравнение $\rho \sin\varphi = b$ в декартовых координатах имеет вид ...
 - $x + y = b$
 - $x = b$
 - $x^2 + y^2 = 9$
 - $y = b$
- Полярный радиус точки A , изображенной на рисунке,



1. 5
2. $\sqrt{7}$
3. 7
4. 25

равен ...

7. Если точка $A(3; 4)$ – начало отрезка AB и $M(0; 5)$ – его середина, то сумма координат точки B равна ...

8. Точки $A(8; 1)$, $B(9; 5)$ и $C(12; 5)$ являются последовательными вершинами параллелограмма. Тогда сумма координат точки пересечения диагоналей равна ...

9. Расположите по возрастанию длины сторон треугольника ABC , где $A(2; -4)$, $B(8; -2)$, $C(3; -2)$.

10. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

1.
 $8x + 4y + 1 = 0$

А) общее уравнение прямой

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

Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом

3. $y = -x + 5$

В) каноническое уравнение прямой

11. Среди прямых $l_1: 2x + y - 3 = 0$, $l_2: 4x + 2y - 6 = 0$, $l_3: 4x - 2y - 6 = 0$, $l_4: -4x + 2y - 3 = 0$ параллельными являются ...

1. l_2 и l_3

3. l_1 и l_3

2. l_3 и l_4

4. l_1 и l_2

12. Прямая на плоскости задана уравнением $2y - 8x + 11 = 0$. Тогда параллельными к ней являются прямые ...

1. $4x - y + 5 = 0$

3. $4x + y - 9 = 0$

2.

4.

$3y - 12x + 7 = 0$

$3y + 12x - 13 = 0$

13. Если R – радиус окружности $x^2 - 6x + y^2 = 0$, то ее кривизна $\frac{1}{R}$ всюду равна ...

1. 3

3. 9

2. $\frac{1}{9}$

4. $\frac{1}{3}$

14. Радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$, равен ...

1. 3

3. $\sqrt{7}$

2. 7 4. 9

15. Длина мнимой оси гиперболы $4x^2 - 25y^2 = 100$ равна ...

1. 25 3. 10

2. 2 4. 4

16. Сопоставьте уравнениям линий их названия

1.

$$(x+6)^2 + (y-2)^2 = 64$$

А) окружность

2. $x^2 + 4y = 16$

Б) гипербола

3. $x^2 + 4y^2 = 4$

В) парабола

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

Г) эллипс

17. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1. $7x - y - z - 3 = 0$

А) $(-2; 0; 0)$

2. $x + 2y + z - 5 = 0$

Б) $(0; 0; 0)$

3. $y + z - 3x + 2 = 0$

В) $(1; 2; 2)$

4. $3y + z - 9x = 0$

Г) $(1; 0; 1)$

Д) $(2; 1; 1)$

18. Применив радикальный признак Коши $\left(L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n}\right)$ к ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{2n+1}\right)^{2n}$, получаем ...

1. $L = \frac{5}{2}$, ряд расходится 3. $L = \frac{2}{5}$, ряд сходится

2. $L = \frac{25}{4}$, ряд сходится 4. $L = \frac{25}{4}$, ряд расходится

19. Для исследования сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{(n+3)^2}{n(n-2)^3}$ его достаточно сравнить с рядом...

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^2}$

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^3}$

4. $\sum_{n=1}^{\infty} 1$

20. Интервал $(1; 3)$ является интервалом сходимости степенного ряда ...

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-3)^n$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2} (x-2)^n$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (2n-1)(x-2)^n$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} n(x-1)^n$$

21. Интервалу сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$ принадлежат две точки ...

1. 0,5 2. 2 3. -3 4. 0

22. Если $f(x) = 3x^3 + 5$, то коэффициент a_5 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x+1)$ равен ...

1. 0 2. 3 3. 6 4. 18

23. Первый ненулевой член ряда Маклорена

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

функции $y = \ln(1+8x)$ имеет вид ...

1. $8x$ 3. $-8x$
2. $32x^2$ 4. x

24. Дано дифференциальное уравнение $y' = -4x + y^2$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его в степенной ряд имеют вид...

1. $1 + x - x^6$ 3. $-1 + x - x^2$
2. $1 + x - x^2$ 4. $1 + x - x^2 + x^3$

25. Функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-\pi, \pi]$, является нечетной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид...

1. $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ 3. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$
2. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$ 4. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

26. Функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-3; 3]$, является четной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид...

$$1. f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi n x}{3}$$

$$3. f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi n x}{3} + b_n \sin \frac{\pi n x}{3}$$

$$2. f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi n x}{3}$$

$$4. f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi n x}{3}$$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач «Пределы и производные».

I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}$.

II. Найти производные y'_x данных функций.

а) $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^2}$; б) $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$; в) $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$;

г) $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y$.

«Техника интегрирования».

1) $\int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx$. 2) $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx$. 3) $\int x^2 \sin 5x dx$. 4) $\int \frac{dx}{5 - \cos x}$.

5) $\int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx$. 6) $\int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx$.

«Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

1) $y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}$. 2) $y'' + 9y = \sin 3x$. 3) $y'' - \frac{y'}{x} = 0$.

II. Решить задачи Коши.

4) $xy' + y = \ln x$, $y|_{x=1} = 1$. 5) $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1$,
 $y|_{x=0} = 0$, $y'|_{x=0} = 1$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач «Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

I. Даны координаты вершин $\triangle ABC$:

$A(-3; -3)$, $B(-3; 6)$, $C(4; 4)$.

Сделать чертеж.

Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,

2) уравнение высоты AE,

3) длину высоты AE (расстояние от т.А до прямой BC),

4) угол между медианой и высотой.

II. Даны координаты вершин пирамиды ABCD:

$A(5; -1; 3)$, $B(-1; 5; 3)$, $C(3; 5; -1)$, $D(-2; -7; -5)$.

Найти:

- 1) угол между ребрами AB и AC ,
- 2) площадь грани ABC ,
- 3) объем пирамиды,
- 4) уравнение плоскости ABC ,
- 5) уравнение высоты DE , опущенной из т. D на грань ABC ,
- 6) длину высоты DE (расстояние от т. D до плоскости ABC),
- 7) точку пересечения высоты DE с гранью ABC .

«Приложения определенного интеграла».

- 1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$$y = x^2, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad y = 2x. \quad \text{Сделать чертеж.}$$

- 2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

- 3) Найти длину дуги линии $y = x\sqrt{x}$, отсеченной прямой $y = \sqrt{5}x$.

- 4) Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линией: $y = \sin^2 x \quad (0 \leq x \leq \pi)$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Очная форма

1-й семестр (зачет с оценкой)

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось и на вектор.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

14. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
15. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
17. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
18. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка. Окружность.
21. Кривые второго порядка. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола.
23. Кривые второго порядка. Парабола.
24. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
26. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
28. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
29. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
30. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
31. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
32. Поверхности вращения. Конические поверхности.
33. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
34. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
35. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
36. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
37. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
38. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
39. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
40. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь

- между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
41. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
 42. Первый замечательный предел.
 43. Второй замечательный предел.
 44. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
 45. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
 46. Классификация точек разрыва функции.
 47. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
 48. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
 49. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
 50. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
 51. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
 52. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
 53. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
 54. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
 55. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.

Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.

56. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
58. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
59. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.

7.2.5.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену **Очная форма**

2-й семестр (экзамен)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.

3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
8. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
9. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости.
10. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
11. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
12. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
14. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
15. Интегрирование рациональных функций.
16. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
17. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
18. «Неберущиеся» интегралы.
19. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
20. Определение определенного интеграла.
21. Формула Ньютона – Лейбница.
22. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
23. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
24. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
25. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
26. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
27. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
28. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
29. Определение двойного интеграла и его свойства.
30. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

31. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
32. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
33. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
34. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
35. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
36. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
37. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
38. Формула Остроградского - Грина.
39. Приложения криволинейных интегралов II рода.

3-й семестр (экзамен)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
8. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
11. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
13. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.
14. Структура общего решения ЛОДУ II.
15. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
16. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).

17. Наложение решений ЛНДУ II.
18. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
19. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
21. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.
22. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
23. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения.
24. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
25. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница.
26. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.
27. Функциональные ряды. Основные определения. Область сходимости функционального ряда.
28. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
29. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
30. Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции и определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.
31. Периодические функции и их свойства. Простое и сложное гармонические колебания.
32. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
33. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-l, l]$.
34. Неполные ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[0, l]$.

7.2.4.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену
Заочная форма
1-й семестр (экзамен)

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось и на вектор.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
15. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
17. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
18. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка. Окружность.
21. Кривые второго порядка. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола.
23. Кривые второго порядка. Парабола.
24. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
26. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
28. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
29. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
30. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
31. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
32. Поверхности вращения. Конические поверхности.
33. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.

34. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.

35. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).

36. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.

37. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.

38. Предел функции в точке. Односторонние пределы.

39. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.

40. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.

41. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.

42. Первый замечательный предел.

43. Второй замечательный предел.

44. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.

45. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.

46. Классификация точек разрыва функции.

47. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

48. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.

49. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.

50. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.

51. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.

52. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.

53. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

54. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.

55. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.

Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.

56. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

58. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
59. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.

2-й семестр (экзамен)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
8. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
9. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости.
10. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
11. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
12. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
14. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
15. Интегрирование рациональных функций.
16. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
17. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
18. «Неберущиеся» интегралы.
19. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
20. Определение определенного интеграла.
21. Формула Ньютона – Лейбница.
22. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
23. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
24. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные

интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).

25. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.

26. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.

27. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.

28. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.

29. Определение двойного интеграла и его свойства.

30. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

31. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

32. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

33. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.

34. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.

35. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.

36. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.

37. Вычисление криволинейных интегралов II рода.

38. Формула Остроградского - Грина.

39. Приложения криволинейных интегралов II рода.

40 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.

41 Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

42 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.

43 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

44 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

45 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.

46 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).

47 Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.

48 Уравнения в полных дифференциалах.

49 Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.

50 Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.

51 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.

52 Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.

- 53 Структура общего решения ЛОДУ II.
- 54 ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
- 55 Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
- 56 Наложение решений ЛНДУ II.
- 57 Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
- 58 Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
- 59 Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
- 60 Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.
61. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
63. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения.
64. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
65. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница.
66. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.
67. Функциональные ряды. Основные определения. Область сходимости функционального ряда.
68. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
69. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
70. Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции и определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.
71. Периодические функции и их свойства. Простое и сложное гармонические колебания.
72. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
73. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-l, l]$.
74. Неполные ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[0, l]$.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен и зачет с оценкой проводятся по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 2 балла, задача оценивается в 0,5. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал не более 2 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2,5 до 3 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3,5 до 4,5 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 4,5 до 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой / Экзамен
2	Аналитическая геометрия	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой / Экзамен
3	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой / Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой / Экзамен
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных и прикладных задач экзамен
6	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных и прикладных задач экзамен
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных и прикладных задач экзамен
8	Числовые и функциональные ряды	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных и прикладных задач экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста

экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/12873> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. А. И. Барсуков. Дифференциальное исчисление функций, заданных аналитически (явно) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Барсуков, В. И. Ряжских, А. А. Седаев — Электрон. текстовые данные.— Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 149 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93314.html>

4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – СПб. : Профессия, 2005 г. – 432 с. (Библиотека ВГТУ – 376 экз.)

5. Горяйнов В.В. Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /В.В. Горяйнов, Т.Г. Святская, Л.В. Акчурина, В.А. Попова; под ред. проф. С.М. Алейникова; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 136 с.

6. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с. (Библиотека ВГТУ – 496 экз.)

7. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с. (Библиотека ВГТУ – 195 экз.)

8. Дементьева А.М. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебное пособие / А.М. Дементьева, С.В. Артыщенко, В.А. Попова; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж, 2010. - 163 с. (Библиотека ВГТУ – Электронные ресурсы: **Дементьева А.М. Интегральное исчисление функций**

одной и нескольких переменных)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
3. Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:
 - <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
 - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
 - <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
 - <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
 - <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader и DjVuBrowserPlugin для Windows.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран) АУД.: 3110, 3117, 3222.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков применения теоретических фактов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.