

**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 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Профиль «Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы



/Барсуков А.И./

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики



/Ряжских В.И./

Руководитель ОПОП



/Поцбенева И.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

освоение математических понятий и математических теорий, современных видов математического мышления, математических методов, получение навыков их использования в практической деятельности; воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости математических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать математический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов

1.2. Задачи освоения дисциплины

иметь ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра, в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре; научиться мыслить логически, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений; усвоить общность математических понятий и конструкций, обеспечивающих широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык; уметь использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-3 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности,

ПК-1 - способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

ПК-4 - способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений функций одной и нескольких переменных;
	Уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов
	Владеть - основами информационной и библиографической культуры
ПК-1	Знать основы теории дифференциальных уравнений
	Уметь описывать динамику базовых процессов с помощью дифференциальных уравнений
	Владеть необходимыми методами анализа правильности и точности применяемого математического аппарата
ПК-4	Знать основы теории вероятностей и математической статистики
	Уметь применить методы анализа и статистики для решения задач, ориентированных на практическое использование
	Владеть навыками оптимизации решения практических задач

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
Аудиторные занятия (всего)	136	72	64
В том числе:			
Лекции	68	36	32
Практические занятия (ПЗ)	68	36	32
Самостоятельная работа	152	36	116
Часы на контроль	72	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	144	216
зач.ед.	10	4	6

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	20	12	8
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	12	8	4
Самостоятельная работа	322	123	199
Часы на контроль	18	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	144	216
зач.ед.	10	4	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная / заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений. Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.	4 / 0	8 / 2	4 / 20	16 / 22
2	Предел непрерывности функции. Производная и дифференциал	Предел функции, его свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. 2 6 Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных	10 / 2	12 / 2	10 / 30	32 / 34

		функций. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции.				
3	Комплексные числа	Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера.	2 /0	0/0	0/3	2/3
4	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения.	12/2	12/2	12/30	36/34
5	Функция нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.	8/0	4/2	10/40	22/42
6	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое	16/2	16/2	58/99	90/103

		уравнение. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.				
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, равномерное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	16/2	16/2	58/100	90/104
Итого			68/8	68/12	152/322	288/342

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
ОПК-3	Знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии,	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или	Даны ответы на большинство теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.	Даны ответы на менее чем половину теоретических

	дифференциального и интегрального исчислений функций одной и нескольких переменных;	опроса)		вопросов в тесте и (или) опросе.
	Уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	Владеть - основами информационной и библиографической культуры	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ПК-1	Знать основы теории дифференциальных уравнений	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 описывать динамику базовых процессов с помощью дифференциальных уравнений	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	Владеть необходимыми методами анализа правильности и точности применяемого математического аппарата	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ПК-4	Знать основы теории вероятностей и математической статистики	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 применить методы анализа и статистики для решения задач, ориентированных на практическое использование	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	Владеть навыками	Использование	Решение большинства	Решение

	оптимизации решения практических задач	теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	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 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	Знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов коллоквиумов)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	Уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Правильно выбран метод решения задач	Продemonстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продemonстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	Владеть - основами информационно й и библиографической культуры	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета,	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

		выбранных из прикладных и стандартных практических задач)				
ПК-1	Знать основы теории дифференциальных уравнений	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов коллоквиумов)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	Уметь описывать динамику базовых процессов с помощью дифференциальных уравнений	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	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 необходимыми методами анализа правильности и точности применяемого математического аппарата	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены
ПК-4	Знать основы теории вероятностей и математической статистики	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов

		из вопросов коллоквиумов)				
	Уметь применить методы анализа и статистики для решения задач, ориентированных на практическое использование	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практически задач)	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 навыками оптимизации решения практических задач	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практически задач)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

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

1. Даны векторы $\vec{a} = (3; -9)$, $\vec{b} = (-3; 6)$, тогда координаты вектора $5\vec{b} - \frac{\vec{a}}{3}$ равны ...

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. $(-16; 33)$ | 3. $(16; -47)$ |
| 2. $(-46; 31)$ | 4. $(-16; 27)$ |

2. 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. 1
2. 0
3. -2
4. -3

3. Точка М с декартовыми координатами (2; 2) имеет полярные координаты ...

1. $r = \sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
2. $r = -2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
3. $r = 2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$
4. $r = 2, \varphi = \frac{\pi}{4}$

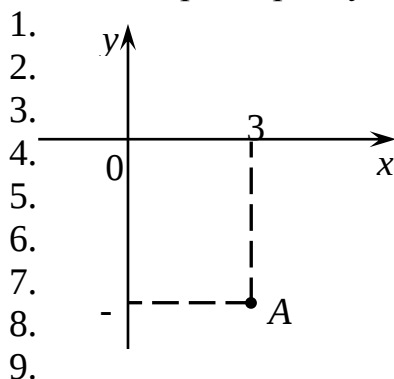
4. Уравнение $x^2 + y^2 = 4y$ в полярных координатах имеет вид ...

1. $\rho^2 = 4\cos\varphi$
2. $\rho^2 = 4\sin\varphi$
3. $\rho = 4\sin\varphi$
4. $\rho = 4\cos\varphi$

5. Уравнение $\rho\sin\varphi = b$ в декартовых координатах имеет вид ...

1. $x + y = b$
2. $x = b$
3. $x^2 + y^2 = 9$
4. $y = b$

6. Полярный радиус точки А, изображенной на рисунке,



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

равен ...

7. Если точка $A(3; 4)$ – начало отрезка АВ и $M(0; 5)$ – его середина, то сумма координат точки В 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 АВС, где $A(2; -4)$, $B(8; -2)$, $C(3; -2)$.

10. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

1. А) общее уравнение прямой

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

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

$$3. \quad y = -x + 5$$

Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом

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 ...

$$1. \quad l_2 \text{ и } l_3$$

$$3. \quad l_1 \text{ и } l_3$$

$$2. \quad l_3 \text{ и } l_4$$

$$4. \quad l_1 \text{ и } l_2$$

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

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

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

$$2. \quad 3y - 12x + 7 = 0$$

$$4. \quad 3y + 12x - 13 = 0$$

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

$$1. \quad 3$$

$$3. \quad 9$$

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

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

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

$$1. \quad 3$$

$$3. \quad \sqrt{7}$$

$$2. \quad 7$$

$$4. \quad 9$$

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

$$1. \quad 25$$

$$3. \quad 10$$

$$2. \quad 2$$

$$4. \quad 4$$

16. Сопоставьте уравнениям линий их названия

1.

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

А) окружность

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

Б) гипербола

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

В) парабола

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

Г) эллипс

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

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

$$А) \quad (-2; 0; 0)$$

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

$$Б) \quad (0; 0; 0)$$

3. $y + z - 3x + 2 = 0$ В) (1; 2; 2)
 4. $3y + z - 9x = 0$ Г) (1; 0; 1)
 Д) (2; 1; 1)

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) $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^3}$; 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) $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1$,
 $y|_{x=0} = 0$, $y'|_{x=0} = 1$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену 1-й семестр

Часть 1

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. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
32. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
33. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
34. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
35. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
36. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
37. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
38. Теоремы о пределах суммы, разности, произведения и частного функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
39. Первый замечательный предел.
40. Второй замечательный предел.
41. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
42. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
43. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
44. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
45. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
46. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
47. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$, $\left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\}$.
 Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
48. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
49. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
50. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

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: $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. 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: $y = \sin^2 x$ ($0 \leq x \leq \pi$).

«Теория вероятностей».

1) Среди 20 экзаменационных билетов 5 содержат легкие вопросы. Определить вероятность того, что первые четыре экзаменующихся не вытянут ни одного легкого билета.

2) Два стрелка должны выполнить норму мастера спорта. Вероятность того, что норму выполнит первый стрелок, равна 0,95, а второй - 0,9. Найти вероятность того, что норму выполнит только один стрелок.

3) Три автомата изготавливают детали, которые поступают на конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 3:7:8. Вероятность того, что деталь изготовлена первым автоматом отличного качества 0,94, для второго и третьего автоматов эти вероятности соответственно равны 0,91 и 0,89. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь будет отличного качества.

4) Дано:

X	3	5	7	9	11
P	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Найти $M(2X - 6)$, $D(2X - 6)$, $\sigma(X)$.

5) Дано:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти $f(x)$, $P(2 < X < 5/2)$, $M(X)$.

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. 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.
11. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
12. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном

- интеграле.
13. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
 14. Интегрирование рациональных функций.
 15. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
 16. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
 17. Формула Ньютона – Лейбница.
 18. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
 19. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
 20. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
 21. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
 22. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
 23. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.

2-й семестр

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. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое

уравнение. Общее решение.

14. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
15. Наложение решений ЛНДУ II.
16. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
17. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
18. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
19. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
20. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
21. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
22. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
23. Теоремы умножения вероятностей.
24. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
25. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
26. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
27. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
28. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
29. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
30. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
31. Функция плотности вероятности и ее свойства.
32. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
33. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
34. Среднее квадратическое отклонение.
35. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
36. Биномиальное распределение случайной величины.
37. Равномерное распределение случайной величины.
38. Показательное распределение случайной величины.
39. Нормальное распределение случайной величины.
40. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
41. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
42. Числовые характеристики выборки.
43. Статистические оценки параметров распределения. Основные

понятия.

44. Точечные оценки параметров распределения.

45. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в билете и правильно решенная задача оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 2 балла и меньше.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

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

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия		Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
2	Предел и непрерывность функции. Производная и дифференциал	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
3	Комплексные числа	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
4	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
5	Функция нескольких переменных	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
6	Дифференциальные уравнения	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР) Экзамен (Э)
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	Тест (Т) Контрольная работа (КР)

			Экзамен (Э)
--	--	--	-------------

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

Основная литература:

Т. А. Позднякова. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т. А. Позднякова, А. Н. Ботвич. Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html> ЭБС “IPRbooks”

10. *И. А. Антипова.* Математический анализ. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — 978-5-7638-3326-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

11. *И. А. Антипова.* Математический анализ. Ч. II [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188с.—978-5-7638-3327-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература:

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. *Бочаров П.П.* Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]/ Бочаров П.П., Печинкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25717>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. *Берман Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. — СПб. : Профессия, 2005г. — 432 с.
5. *Горайнов В.В.* Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /В.В. Горайнов, 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.
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.
8. *Л. И. Камынин.* Курс математического анализа / Л. И. Камынин. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001, Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html> ЭБС “IPRbooks”

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/departments/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

Аудитория 6334а

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Аудитория 6411

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);
- экран для проектора.

Аудитория 2307

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

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 расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
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, зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.