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 08.03.01 Строительство

Профиль Менеджмент строительных организаций

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /А.И. Барсуков/

Заведующий кафедрой Прикладной математики и механики _____ /В.И. Ряжских/

Руководитель ОПОП _____ /Л.В. Шевченко/

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

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 аппарата
	владеть методами использования математического аппарата для решения задач, возникающих 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 зач.ед.	360 10	144 4	108 3	108 3

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.	4	8	20	32

		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.				
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	20	34
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	20	30
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 Лопиталя. 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	30	48
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).	5	4	9	18
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 приложение.	13	32	9	54
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.	9	18	9	36

		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.				
8	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.	9	18	9	36
		Итого	**54**	**108**	**126**	**288**

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».

Компе-тенция	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	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.

	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	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или решения стандартных задач)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано 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 аппарата	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или решения стандартных задач)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами использования математического аппарата для решения задач, возникающих 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 по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.

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	Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов экзаменационного билета)	Полный ответ на оба вопросы	Полный ответ на один из вопросов и частичный ответ на второй вопрос	Ответ на один вопрос из двух	Нет правильных ответов
	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 вопросы	Полный ответ на один из вопросов и частичный ответ на второй вопрос	Ответ на один вопрос из двух	Нет правильных ответов
	уметь обосновывать	Использование данных задачи	Правильно выбран	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Неверный выбор метода

	базовые принципы решения профессиональных задач с помощью математического аппарата	для выбора методов ее решения (на основе двух задач экзаменационного билета)	метод решения задач	верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	выбор метода решения только одной задачи	решения всех задач
	владеть методами использования математического аппарата для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности	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

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 $\bar{a}=(3;-9)$, $\bar{b}=(-3;6)$, тогда координаты вектора $5\bar{b}-\frac{\bar{a}}{3}$ равны …

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

2. Скалярное произведение векторов $\bar{a}=(-1;t)$ и $\bar{b}=(t;0)$ удовлетворяет неравенству $\bar{a}\cdot\bar{b}\le 1$ при двух значениях параметра t, равных …

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

3. Точка M 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. $r=2,\ \varphi=\frac{\pi}{4}$

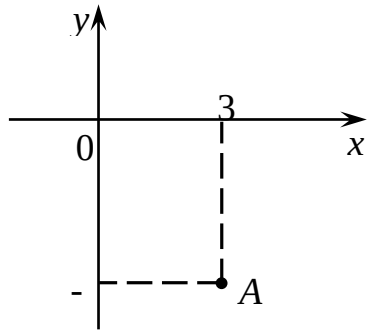
4. Уравнение $x^2+y^2=4y$ в полярных координатах имеет вид …

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 A, изображенной на рисунке,



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

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. $8x+4y+1=0$
2. $\frac{x+1}{-3}=\frac{y+1}{-4}$
3. $y=-x+5$

А) общее уравнение прямой

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. l_2 и l_3
2. l_3 и l_4
3. l_1 и l_3
4. l_1 и l_2

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

1. $4x-y+5=0$
2. $3y-12x+7=0$
3. $4x+y-9=0$
4. $3y+12x-13=0$

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

1. 3
2. $\frac{1}{9}$
3. 9
4. $\frac{1}{3}$

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

1. 3
2. 7
3. $\sqrt{7}$
4. 9

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

1. 25
2. 2
3. 10
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) $(2;1;1)$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

«Пределы и производные».

I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{20x^3-10x^2+18}{11x-5x^3+8x^2+3}$; б) $\lim\limits_{x\to5}\frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$; в) $\lim\limits_{x\to0}\frac{4\operatorname{tg}3x}{6x-15x^2}$; г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x-1}{2x+5}\right)^{x-1}$.

II. Найти производные y'_x данных функций.

а) $y=\left(x^2+1\right)^4\arcsin x-\ln\sqrt{1-x^3}$; б) $y=\left(x^2+1\right)^{\cos^2\sqrt{x}}$; в) $\begin{cases}x=t-t^2\\ y=\sqrt{t}-\sqrt{1-t^2}\end{cases}$;

г) $y^2\operatorname{tg}x=\sin3y$.

«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) $\int x^2\sin5x\,dx$. 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) $xy' + y = \ln x, \quad y\big|_{x=1} = 1$. 5) $\begin{cases} y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1, \\ y\big|_{x=0} = 0, \quad y'\big|_{x=0} = 1 \end{cases}$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

«Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

I. Даны координаты вершин ΔABC**:**

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

2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \qquad 0 \le t \le \sqrt{3}$.

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

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

«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 изготовляют 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:

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

Найти $f(x)$, $P\ (2<X<5/2)$, $M(X)$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 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 $x \to \infty$. 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 $\{0\cdot\infty\}$, $\{\infty-\infty\}$, $\left\{0^0\right\}$, $\left\{\infty^0\right\}$, $\left\{1^\infty\right\}$.
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 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
22. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
23. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
24. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
25. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
26. Теоремы умножения вероятностей.
27. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
28. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
29. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
30. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
31. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
32. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
33. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
34. Функция плотности вероятности и ее свойства.
35. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
36. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
37. Среднее квадратическое отклонение.
38. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
39. Биномиальное распределение случайной величины.
40. Равномерное распределение случайной величины.
41. Показательное распределение случайной величины.
42. Нормальное распределение случайной величины.
43. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
44. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
45. Числовые характеристики выборки.
46. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.

47. Точечные оценки параметров распределения.
48. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

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
2	Аналитическая геометрия	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой
3	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест Решение стандартных задач Зачет с оценкой
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	Теория вероятностей и основы математической статистики	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. 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, 2005 г. – 432 с. (Библиотека ВГТУ – 376 экз.)

5. Седаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика

[Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Седаев, В. К. Каверина.- Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 132 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55060.html

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**)

9. 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

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 электронный 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 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 удается 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 усвоения 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.