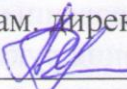



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в городе Борисоглебске

Согласовано:

Зам. директора по УР  
 /В.Н. Перегудова/  
« 1 » сентября 2018 года



Утверждаю:

Директор филиала  
 /Л.В. Болотских/  
« 1 » сентября 2018 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Б1. Б.13 «Математика»

**Направление подготовки бакалавра** 08.03.01 Строительство

**Профиль** "Промышленное и гражданское строительство"

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения** 4 года/5 лет

**Форма обучения** очная/заочная

Автор программы: д.п.н. Б.Р. Кодиров

Программа обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Зав. кафедрой ЕНД  /Л.И. Матвеева/

Протокол № 1 от 29 августа 2018 года

**Борисоглебск 2018**

Заведующий кафедрой разработчика УМКД

С.И.Сушков

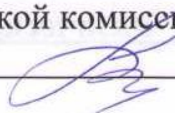


Протокол заседания кафедры № 1 от « 29 » августа 2018 года

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала

Председатель учебно-методической комиссии филиала

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /Л.И. Матвеева/



Протокол заседания учебно-методической комиссии филиала  
№ 1 от 29 августа 2018 г.

Начальник учебно-методического отдела филиала \_\_\_\_\_ /Н.В. Филатова/



## 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 дисциплин профессионального цикла;
- овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.
- изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.13 Математика относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули) программы подготовки бакалавров.

Студент, приступая к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками в области основных элементарных функций, их свойств и графиков, уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, знать свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольники, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар), уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

Дисциплина Математика является предшествующей для таких дисциплин математического и естественнонаучного цикла как Информатика, Физика, Теоретическая механика, Техническая механика, Механика грунтов, а также дисциплин профессионального цикла: Строительная механика, Сопrotивление материалов и др.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2). результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

**уметь:**

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

**владеть:**

- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 13 зачетных единиц, 468 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/сессии			
		1/2	2/3	3/5	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	180/44	72/14	54/14	54/16	
В том числе:					
Лекции	54/14	18/4	18/4	18/6	
Практические занятия (ПЗ)	126/30	54/10	36/10	36/10	
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	216/402	54/121	90/121	72/160	
В том числе:					
Курсовой проект	-	-	-	-	
Расчетно-графическая работа / Кон-	-	-	-	-	

трольная работа (количество)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	72/22	Экз 36/ экз9	Экз.36/экз. 9	зач/зач 4	
Общая трудоемкость	час	468/468	162/144	180/144	126/180
	зач. ед.	13/13	4,5/4	5/4	3,5/5

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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.
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.
3	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. 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.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала.</p> <p>Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.</p> <p>Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<p>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).</p>
6.	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	<p>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.</p>
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>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 диф-</p>

		<p>ференциальных 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.</p>
8.	Теория вероятностей и основы математической статистики	<p>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, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.</p>

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Механика (теоретическая механика, техническая механика, механика грунтов)	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Дисциплины профессионального цикла и профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+	+

## 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
<b>1 семестр</b>						
1	Векторная и линейная алгебра	6/1	20/2		20/40	
2	Аналитическая геометрия	4/1	8/2		8/20	

3	Введение в математический анализ	4/1	8/2		8/20	
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4/1	18/4		18/41	
Всего		18/4	54/10		54/121	
2 семестр						
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	10/4	20/6		50/30	
6	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	8/4	16/4		40/91	
Всего:		18/8	36/10		90/121	
3 семестр						
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	8/2	16/4		30/80	
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	10/4	20/6		42/80	
Всего:		18/6	36/10		72/160	

#### 5.4. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Вычисление определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Применение свойств определителей для их вычисления. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Действия с матрицами. Линейные операции над векторами. Вычисление длин отрезков, площадей треугольников и многоугольников, объемов пирамид и призм. Решение задач, использующих формулы деления отрезка в заданном отношении.	20/2
2	Построение линии по уравнению в полярной системе координат. Составление уравнений прямых и решение задач, использующих уравнения прямых. Составление канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы и окружности. Построение линий второго порядка по их уравнениям с помощью приведения уравнений к каноническому виду. Решение задач на составление уравнений плоскости. Исследование плоскости по уравнению. Составление разных уравнений прямых, переход от одного вида уравнений к другому. Отыскание углов между плоскостями, прямыми, между прямой и плоскостью. Отыскание точки пересечения прямой и плоскости. Составление уравнений поверхностей вращения. Построение поверхностей второго порядка по уравнениям.	8/2
3	Отыскание областей определения функций. Обсуждение общих свойств функций. Элементарные функции. Вычисление пределов разных типов. Исследование функций на непрерывность.	8/2
4	Отыскание производных функций, заданных явно, неявно, параметриче-	18/4



	ски. Метод логарифмического дифференцирования. Отыскание производных высших порядков. Решение геометрических и физических задач, использующих производную. Отыскание дифференциала функции. Раскрытие разных неопределенностей с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Отыскание асимптот графика функции. Построение графиков функций.	
5	Построение области определения функции двух переменных, линий уровня. Вычисление частных производных. Вычисление полного дифференциала. Решение задач, связанных с градиентом, с производной по направлению. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. Отыскание точек экстремума функции двух переменных.	20/6
6	Нахождение неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, заменой переменной, интегрированием по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определенных интегралов. Исследование на сходимость несобственных интегралов первого и второго рода. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат. Вычисление площадей плоских фигур и объемов цилиндрических тел. Вычисление механических характеристик материальной плоской фигуры. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Решение задач на геометрические и механические приложения криволинейных интегралов.	16/4
7	Отыскание общих и частных решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	16/4
8	Вычисление вероятностей случайных событий. Освоение схемы Бернулли. Описание законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин, вычисление их числовых характеристик. Решение задач, связанных с нормальным законом распределения. Составление точечных и интервальных распределений выборки, построение геометрических характеристик выборки, нахождение точечных и интервальных оценок генеральных параметров.	20/6

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

Тематика контрольных работ студентов заочной формы обучения.

### **1-й семестр**

Контрольная работа: «Векторная и линейная алгебра».

### **2-й семестр**

Контрольная работа: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

### **3-й семестр**

Контрольная работа: «Дифференциальные уравнения».

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
<b>1</b>	ОПК-1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Экзамен	1-3
<b>2</b>	ОПК- 2. Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет Экзамен	1-3

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	-	+		+	+	+
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания	-		+			
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из об-	-	+		+	+	+

	щеинженерных и специальных дисциплин профилизации						
--	---	--	--	--	--	--	--

### 7.2.1.Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля оцениваются по пятибалльной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ на оценки «отлично».
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «хорошо».
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КР, КЛ.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расши-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	рять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР, КЛ.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР, КЛ.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		

### 7.2.2. Этап промежуточной аттестации

По окончании изучения дисциплины результаты промежуточной аттестации (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале: «зачтено» или «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	зачтено	1.Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	самостоятельно использовать мате-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)		1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)	не зачтено	
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		

В первом и втором семестрах результаты промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	самостоятельно использовать математиче-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ский аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		ны.
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофильных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофильных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофильных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1,2)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки вы-
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1,2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофильных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1,2)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
			полнить задание.

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

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

*Промежуточный контроль* осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу, выполнением расчетно-графических работ. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты расчетно-графических работ выдаются каждому студенту индивидуально.

#### 7.3.1. Примерная тематика РГР - непредусмотрено

#### 7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

##### 1-й семестр

#### Контрольная работа № 1: «Векторная и линейная алгебра».

##### Вариант №1

1. Решить систему уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4; \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 7 \end{cases}$$

3. Решить матричные уравнения  $A \cdot X = B$   $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ -2 & -4 & -1 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 2 & -5 & 7 \\ 4 & -9 & 10 \end{pmatrix}$

4. Найти координаты следующих векторных произведений:  $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$ ;

$$\vec{a} = (3; 1; -1) \text{ и } \vec{b} = (1; 3; 0);$$

5. Даны координаты вершин  $\Delta ABC$ , найти площадь  $\Delta ABC$ .

$$A(-2; 1) \quad B(1; 5) \quad C(2; 3)$$

### Вариант №2

1. Решить систему уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1; \\ 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 4x_4 = -2 \\ -5x_1 + 8x_2 - 4x_3 + 12x_4 = -4; \\ 4x_1 - 7x_2 + 5x_3 - 12x_4 = -1 \\ -2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 = -3 \end{cases}$$

3. Решить матричные уравнения  $A \cdot X = B$   $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 5 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 7 & 0 & 3 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix}$

4. Найти координаты следующих векторных произведений:  $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$

$$\vec{a} = (2; 0; -1) \text{ и } \vec{b} = (1; 3; -1);$$

5. Даны координаты вершин  $\Delta ABC$ , найти площадь  $\Delta ABC$ .

$$A(4; -3) \quad B(7; 1) \quad C(8; -1)$$

### Вариант №3

1. Решить систему уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 2; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x - 5y - 4z = -3 \\ x - y - 5z = 11; \\ 4x - 3y - 6z = -9 \end{cases}$$

3. Решить матричные уравнения  $A \cdot X = B$   $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 8 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

4. Найти координаты следующих векторных произведений:  $(5\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$ ;

$$\vec{a} = (1; -1; -2) \text{ и } \vec{b} = (3; 2; -1)$$



5. Даны координаты вершин  $\Delta ABC$ , найти площадь  $\Delta ABC$ .  
A(-2;1) B(1;6) C(2;4)

Вариант №4

1. Решить систему уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3; \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -1 \\ -4x_1 + 13x_3 + x_4 = -10 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 6 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = -8 \end{cases};$$

3. Решить матричные уравнения  $A \cdot X = B$   $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 0 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 6 \\ 7 & 8 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

4. Найти координаты следующих векторных произведений:  $(4\bar{a} - \bar{b}) \times (5\bar{a} + \bar{b})$   
 $\bar{a} = (2; -1; -2)$  и  $\bar{b} = (2; 2; -1)$

5. Даны координаты вершин  $\Delta ABC$ , найти площадь  $\Delta ABC$ .  
A(5;0) B(8;4) C(9;2)

**Контрольная работа №2. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной».**

Вариант 1

1. Вычислить предел числовых последовательностей:  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n^2 - 1})$

2. Найти производную функции:  $y = x^4 + 3x^2 - 2x + 1$

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1) \cdot (x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = x^3 - 3x$   $[-0,5; 0,5]$

6. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ :

$$f(x) = 5x^2 - 1, x_0 = 6.$$

### Вариант 2

1. Вычислить предел числовых последовательностей:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2 - 3})$$

2. Найти производную функции:  $y = 7x^7 + 3x^2 - 4x - 1$

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = \sin x - \sqrt{3} \cos x$   $[-\pi; 0]$ ;

6. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ :

$$f(x) = -2x^2 - 5, x_0 = 2.$$

### Вариант 3

1. Вычислить предел числовых последовательностей:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3 - 5})n\sqrt{n}$$

2. Найти производные функции:  $y = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2} + 4$

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{10x-21}}{5x-15}$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = \frac{1}{2}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$   $[0; 1]$ ;

6. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ :

$$f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9.$$

### Вариант 4

1. Вычислить предел числовых последовательностей:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5 - 8} - n\sqrt{n(n^2 + 5)}}{\sqrt{n}}$$

2. Найти производные функции.  $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5}{x^2} - \frac{3}{x^3} + 2$

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = \frac{1}{2}x - \sin x$  [  $0; \frac{\pi}{2}$  ];

6. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ :  
 $f(x) = 5x^2 + 3, x_0 = 8.$

#### Вариант 5

1. Вычислить предел числовых последовательностей:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 - 4)} - \sqrt{n^4 - 9})$$

2. Найти производные функции.  $y = 4x^5 - 3\sin x + 5ctgx$

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = x - \cos 2x$  [  $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}$  ]

6. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ :  
 $f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9.$

### 2-й семестр

#### Контрольная работа № 3: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

##### Вариант 1

1. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной неявно:

$$xe^y - y + 1 = 0;$$

2. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \ln(1 - t^2), \\ y = \arcsin \sqrt{1 - t^2}. \end{cases}$$

3. Найти частные производные второго порядка:

$$u = -2x^2 + xy - 4y^2 - x - 2y;$$

4. Исследовать на экстремум функцию двух переменных  $z = x^2 y^2 (1 - x - y).$

##### Вариант 2

1. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной неявно:

$$x^2 + y^3 - xy = 0;$$

2. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = 1 + \cos^2 t, \\ y = \frac{\cos t}{\sin^2 t}. \end{cases}$$

3. Найти частные производные второго порядка:

$$u = -3x^2 - 2y^2 + xy - x + y + 1$$

4. Найти экстремум функции  $z = x + 2y$  при условии  $x^2 + y^2 = 5$ .

#### Вариант 3

1. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной неявно:

$$x - \ln(x + y) - 2y = 0$$

2. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \ln ctgt, \\ y = \frac{1}{\cos^2 t}. \end{cases}$$

3. Найти частные производные второго порядка:

$$u = x^2 - xy - 5y^2 - 2x + y;$$

4. Для функции  $z = x^2 + x + 2y$  определить ее наименьшее и наибольшее значения в области  $x \leq 1, y \leq 1, y \geq (x - 1)^2$ .

#### Вариант 4

1. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной неявно:

$$x \sin y + x^2 + y = 0$$

2. Найти первую и вторую производные от функции  $y(x)$ , заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \operatorname{arctge}^{\frac{t}{2}}, \\ y = \sqrt{e^t + 1}. \end{cases}$$

3. Найти частные производные второго порядка:

$$u = e^{-x^2 - 2x - 2y^2}$$

4. Исследовать на экстремумы функцию  $z = x^3 + y^3 - 3xy$ .

### Контрольная работа № 4: «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных».

#### Вариант 1

1. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int \frac{1}{\sqrt{x}(1+x)} dx, \quad t = \sqrt{x};$$

2. Найти интегралы, используя подведение под знак дифференциала, преобразование подынтегрального выражения:

$$\int (3x+2)^7 dx;$$

3. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int \frac{1}{\sqrt{x}(1+x)} dx, t = \sqrt{x};$$

4. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\int x e^x dx;$$

5. Найти интегралы:

$$\int (2x-1)^{10} dx,$$

6. Найти интегралы с помощью замены переменной:  $\int \frac{2 \sin 4x - 3 \cos 3x}{(\cos 4x + 2 \sin 3x)^2} dx,$

### Вариант 2

1. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx, t = \sqrt{x};$$

2. Найти интегралы, используя подведение под знак дифференциала, преобразование подынтегрального выражения:

$$\int \frac{1}{(2x-5)^6} dx;$$

3. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx, t = \sqrt{x};$$

4. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\int x \cos x dx;$$

5. Найти интегралы:

$$\int e^{a+bx} dx,$$

6. Найти интегралы с помощью замены переменной:

$$\int \frac{dx}{x^3 \cos^2 \frac{2}{x^2}}$$

### Вариант 3

1. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int x e^{x^2} dx, t = x^2;$$

2. Найти интегралы, используя подведение под знак дифференциала, преобразование подынтегрального выражения:

$$\int \sqrt{3x-1} dx;$$

3. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int x e^{x^2} dx, t = x^2;$$

4. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\int x \sin x dx;$$

5. Найти интегралы:

$$\int \frac{dx}{4x+3},$$

6. Найти интегралы с помощью замены переменной:

$$\int \frac{dx}{e^{2x}+1},$$

*Вариант 4*

1. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int x \cos x^2 dx, \quad t = x^2;$$

2. Найти интегралы, используя подведение под знак дифференциала, преобразование подынтегрального выражения:

$$\int \sqrt[3]{7x-3} dx;$$

3. Найти интегралы, используя указанную замену переменной:

$$\int x \cos x^2 dx, \quad t = x^2;$$

4. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\int \ln^2 x dx;$$

5. Найти интегралы:

$$\int \frac{dx}{4x+3},$$

6. Найти интегралы с помощью замены переменной:

$$\int \frac{\sqrt{x}-2}{4x+9} dx.$$

### 3-й семестр

#### Контрольная работа № 5: «Дифференциальные уравнения».

##### Вариант 1

1. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие начальным **условиям**:

$$2y'\sqrt{x} = y$$

$$y_0 = 1 \text{ при } x_0 = 4$$

2. Найти общее решение:  $y - xy' = 1 + x^2 y'$

3. Найти общее решение уравнений  $y' = x + y$

4. Решить уравнения Бернулли  $y'x + y = -xy^2$

##### Вариант 2

1. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие начальным условиям:

$$y' = (2y+1) \operatorname{ctg} x$$

$$y_0 = 0,5 \text{ при } x_0 = \pi/4$$

2. Найти общее решение:  $x^2 y' + y = 0$

3. Найти общее решение уравнений  $y' - y = e^x$
4. Решить уравнения Бернулли  $y' + y = xy^3$

### Вариант 3

1. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие начальным условиям:

$$x^2 y' + y^2 = 0 \qquad y_0 = 1 \text{ при } x_0 = -1$$

2. Найти общее решение:  $yy' + x = 0$
3. Найти общее решение уравнений  $xy' + y = e^x$
4. Решить уравнения Бернулли  $y'x + y = -xy^2$

### Вариант 4

1. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие начальным условиям:

$$(1 + e^x)yy' = e^x \qquad y_0 = 1 \text{ при } x_0 = 0$$

2. Найти общее решение:  $xy' - y = 0$
3. Найти общее решение уравнений  $y' = x + y$
4. Решить уравнения Бернулли  $y' - xy = -y^3 e^{-x^2}$

## Контрольная работа № 6: «Теория вероятностей и математическая статистика».

### Вариант 1

**1) а)** Имеется ткань трех цветов: красная, зеленая и черная, и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?

**б)** У двух начинающих коллекционеров по 20 марок и по 10 значков. Честным называется обмен одной марки на одну марку или одного значка на один значок. Сколько всего существует вариантов честного обмена?

**2) а)** Поэт-модернист написал стихотворение, в котором первая строка «Хочу пойти гулять куда-нибудь», а все остальные строки разные и получены из первой перестановкой слов. Какое наибольшее количество строк может быть в этом стихотворении?

**б)** Из состава конференции, на которой присутствует 52 человека, надо избрать делегацию, состоящую из пяти человек. Сколькими способами это можно сделать?

**3) а)** Сколькими способами можно составить трёхцветный горизонтально полосатый флаг, если имеется материя 5 различных цветов?

**б)** В ящике лежат 70 шаров: 20 красных, 20 синих, 20 желтых, остальные черные и белые. Какое наименьшее число шаров надо взять, не видя их, чтобы среди них было не меньше 10 шаров одного цвета?

### Вариант 2

1. а) Сколько двузначных чисел можно составить с помощью цифр 3, 5, 7?  
б) Сколькими способами можно выбрать из слова «логарифм» две согласных и одну гласную буквы?
2. а) Сколько существует вариантов кодов в автоматической камере хранения, если длина кода 4 символа, и каждый из них выбирается с диска, на котором нанесены 10 различных символов?  
б) Маша на свой день рождения пригласила в гости трех лучших подруг - Дашу, Глашу и Наташу. Когда все собрались, то по случаю дня рождения Маши решили обняться - каждая пара по одному разу. Сколько получилось разных пар?
3. а) Перед нами 10 закрытых замков и 10 похожих ключей к ним. К каждому замку подходит только один ключ, но ключи смешались. Сколько нужно в худшем случае произвести проб, чтобы открыть все замки?  
б) В киоске продается 10 сортов сока. Сколькими способами можно купить 8 порций сока?

### Вариант 3

1. а) К 3 дочерям короля приехали свататься Зпринца. Сколько у короля вариантов выдать дочерей замуж?  
б) Анаграммой данного слова называется слово, полученное из него перестановкой букв (например, «бьорд» является анаграммой слова «дробь»). Сколько анаграмм имеют слова «цифра», «колос»?
- 2.а) В буфете продаются 4 вида булочек и 5 видов пирожных. Сколькими способами можно купить булочку и пирожное?  
б) Алфавит племени Мумбо-Юмбо содержит только две буквы: А и У. Любая последовательность этих букв является словом. Сколько существует в языке этого племени слов: а) из четырёх букв; б) не более чем из трёх букв?
- 3.а) Король решил выдать замуж трёх своих дочерей. Со всех концов света явились во дворец сто юношей. Сколькими способами дочери короля могут выбрать себе женихов?  
б) В почтовом отделении продаются открытки десяти видов. Сколькими способами можно купить здесь набор из восьми открыток, если открыток каждого вида имеется не менее восьми штук?

### Вариант 4

1. а) В магазине продаются три вида блокнотов и пять видов карандашей. Сколько различных наборов можно составить из двух предметов: блокнота и карандаша?  
б) Код состоит из трех цифр от 0 до 9. Сколько всего таких кодов? Сколько будет кодов, у которых все цифры различны?
- 2.а) Сколькими способами можно купить две порции мороженого, если в продаже есть вафельные стаканчики, фруктовые стаканчики, шоколадные брикеты и эскимо?  
б) На пустую шашечную доску надо поместить две шашки разного цвета. Сколько различных положений могут они занимать на доске?



**3.а)** Сколькими способами можно покрасить пять ёлок в серебристый, зелёный и синий цвета, если количество краски неограниченно, а каждую ёлку красим только в один цвет?

**б)** В некотором государстве кабинет министров состоит из 10 человек. Сколькими способами они могут выбрать из состава кабинета премьер-министра, первого и второго вице-премьеров?

### **7.3.3. Примерный перечень вопросов для коллоквиумов**

#### **1-й семестр**

##### **1-й коллоквиум «Векторная и линейная алгебра»**

##### **1 семестр**

1. Определители (основные понятия)
2. Свойства определителей
3. Матрицы (основные понятия)
4. Действия над матрицами
5. Обратная матрица
6. Ранг матрицы
7. Системы линейных уравнений (основные понятия)
8. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера
9. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
11. Системы линейных однородных уравнений
12. Векторы и линейные операции над ними
13. Проекция вектора на ось
14. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы
15. Действия над векторами, заданными проекциями
16. Скалярное произведение векторов и его свойства
17. Выражение скалярного произведения через координаты.
18. Применение скалярного произведения векторов
19. Векторное произведение векторов и его свойства
20. Выражение векторного произведения через координаты.
21. Применение векторного произведения векторов
22. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства
23. Выражение смешанного произведения через координаты. Применение смешанного произведения

##### **2-й коллоквиум «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной»**

1. Множества. Действительные числа
2. Функция
3. Последовательности

4. Предел функции
5. Бесконечно малые функции (б.м.ф.) и основные теоремы о них
6. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
7. Основные теоремы о пределах
8. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел
9. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций  
.Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них
10. Применение эквивалентных бесконечно малых функций. Непрерывность функций
11. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Задачи, приводящие к понятию производной
13. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой
14. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
15. Производная суммы, разности, произведения и частного функций
16. Производная сложной и обратной функций
17. Производные основных элементарных функций
18. Гиперболические функции и их производные
19. Таблица производных
20. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически
21. Логарифмическое дифференцирование

## 2-й семестр

### 1-й коллоквиум

#### «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.»

1. Производные высших порядков
2. Дифференциал функции и его геометрический смысл
3. Основные теоремы о дифференциалах.. Таблица дифференциалов
4. Применение дифференциала к приближенным вычислениям  
Дифференциалы высших порядков
5. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций
6. Максимум и минимум функций
7. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
8. Асимптоты графика функции
9. Общая схема исследования функции и построения графика
10. Формула Тейлора.
11. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами

#### 2-й коллоквиум «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных»

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

3. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
5. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
6. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
8. Экстремумы функций нескольких переменных.
9. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
10. Двойные, тройные интегралы.
11. Полярные, сферические, цилиндрические координаты. Криволинейные и поверхностные интегралы 1 и 2 рода.
12. Потенциал поля. Формулы Стокса, Грина, Остроградского-Гаусса.
13. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие  $n$ -кратного интеграла.
14. Замена переменных в кратных интегралах

### 3-й семестр

#### 1-й коллоквиум «Дифференциальные уравнения»

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.

## **2-й коллоквиум «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
2. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
4. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
5. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
10. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
11. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
12. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
13. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Функция плотности вероятности и ее свойства.
15. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
17. Среднее квадратическое отклонение.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
19. Биномиальное распределение случайной величины.
20. Равномерное распределение случайной величины.
21. Показательное распределение случайной величины.
22. Нормальное распределение случайной величины.
23. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
24. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
25. Числовые характеристики выборки.

26. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.  
27. Точечные оценки параметров распределения.  
28. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

### 7.3.4. Примерные задания для тестирования

#### 1-й семестр

1. Найдите произведение корней системы:

$$\begin{cases} y + 3z = -1, \\ 2x + 3y + 5z = 3, \\ 3x + 5y + 7z = 6. \end{cases}$$

А) -2; В) -9; С) 13.

2. Найдите произведение корней системы:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = -3, \\ x - 4z = 1, \\ 3x + 2y - 7z = 0. \end{cases}$$

А) -20; В) 10; С) -13.

3. Верно ли утверждение: однородная система линейных уравнений является несовместной?

А) да; В) нет; С) не всегда.

4. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

А) ранг матрицы  $A$  из коэффициентов не равен рангу расширенной матрицы;  
В) ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен сумме элементов по строкам расширенной матрицы;

С) ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен рангу расширенной матрицы.

5. Система  $Ax=B$  несовместна, когда

А) имеет единственное нулевое решение;

В) не имеет решений;

С) имеет единственное ненулевое решение.

6. Система  $Ax=B$  называется неопределенной, когда

А) имеет бесконечно много решений;

В) имеет единственное ненулевое решение;

С) не имеет решений.

7. Определитель матрицы порядка  $n \times n$  представляет собой сумму

- А)  $n^2$  слагаемых;
- В)  $n!$  слагаемых;
- С)  $n$  слагаемых.

8. При транспонировании определитель

- А. не меняется;
- В. меняет знак;
- С. нет верного варианта ответа.

9. Определитель равен нулю тогда, когда

- А. содержит нулевую строку (столбец);
- В. содержит две одинаковые строки (столбца);
- С. когда строки (столбцы) линейно зависимы;
- Д. верны все варианты ответов.

10. Обратной матрицей  $A^{-1}$  для квадратной матрицы  $A$  называется:

- А. матрица составленная из обратных величин к матрице  $A$ ;
- В.  $A^{-1}A = AA^{-1} = E$ ;
- С. транспонированная матрица, составленная из величин обратных к элементам матрицы  $A$ .

11. При умножении двух матриц 4-го порядка получается матрица:

- А)  $4 \times 4$ ; В)  $8 \times 8$ ; С)  $16 \times 16$

12. Матрица  $A$  вырождена тогда и только тогда, когда:

- А. существует обратная матрица  $A^{-1}$ ;
- В. ранг матрицы  $A$  не совпадает с её порядком;
- С. сумма элементов матрицы равна нулю.

13. Если матрицу  $A$   $n$ -го порядка умножить на константу  $K$ , то её определитель умножается на:

- А)  $K^n$ ; В)  $K!$ ; С)  $K$ .

14. Произведение двух вырожденных матриц:

- А) невырождено;
- В) вырождено;
- С) может быть как вырожденным, так и невырожденным.

15. При сложении двух матриц порядка  $n \times n$  получается матрица:

- А)  $n \times n$ ; В)  $2n \times 2n$ ; С)  $n^2 \times n^2$ .

16. Рангом матрицы называется:

- А. определитель матрицы, отличный от нуля;
- В. наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля;
- С. наибольший из порядков её миноров, равных нулю.

17. При элементарных преобразованиях матрицы ранг матрицы:

- А. меняет знак;
- В. не меняется;
- С. уменьшается на единицу;
- Д. нет верного варианта ответа.

18. Сколько окаймляющих миноров имеет минор  $M = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ , если исходная матрица имеет вид  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 8 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

- А. 0; В 1; С 2; Д 3.

19. Минором  $M_{ij}$  матрицы А называется:

- А. определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице А  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца;
- В. множитель в разложении определителя по  $i$ -ой строки и  $j$ -му столбцу;
- С. определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице А  $j$ -ой строки и  $i$ -го столбца.

20. Укажите совместные системы:

$$\text{а) } \begin{cases} -x + z = 1, \\ x - z = 1. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3y + 4z = 2, \\ 5y + 7z = 3, \\ 2y + 3z = 1. \end{cases}$$

- А) б; В) а, б; С) а.

21. Укажите совместные системы:

$$\text{а) } \begin{cases} 4x + 6z = 2, \\ 10x + 14z = 6, \\ 6x + 8z = 4. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x + 5z = 1, \\ 5x + 9z = 2, \\ 4x + 7z = -1. \end{cases}$$

- А) а, б; В) а; С) б.

22. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{vmatrix}$ .

- А) -6; В) -5; С) 10.

23. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ .

A) 0; B) 1; C) -3; Д) -2.

24. Найти ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 8 & 1 & -2 \\ 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ .

A) 4; B) 3; C) 2.

25. Найти ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 5 & 5 \\ -1 & -9 & -4 & -7 \end{pmatrix}$ .

A) 1; B) 2; C) 3; Д) 4.

26. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

A) 5; B) 0; C) -5.

27. Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ .

A)  $\begin{pmatrix} 7 & -4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ; B)  $\begin{pmatrix} -7 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ; C)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 2 & -7 \end{pmatrix}$ .

28. Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ .

A)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ ; B)  $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ; C)  $\begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ; Д)  $\begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ .

29. Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

A) 20; B) 8; C) 19; Д) 3.



30. Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения

матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 29 \\ 2 & 18 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$ .

А) 21; В) 2; С) 1; Д) 0.

31. Найти ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -5 \\ 14 & 28 & -42 & 70 \end{pmatrix}$ .

А) 0; В) 1; С) 2; Д) 3.

32. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ . Какие произведения существуют:

А) АВ; В) ВА; С) АВ, ВА.

33. Система векторов  $A_1, A_2, \dots, A_n$  линейно зависима тогда и только тогда, когда система  $A_1x_1 + A_2x_2 + \dots + A_nx_n = 0$  имеет только

А) нулевое решение; В) ненулевое решение.

34. Определить вид зависимости для системы двух векторов:  $A_1(-4, 2, 8)$ ;  $A_2(14, -7, -28)$ .

А) линейно зависима; В) линейно независима.

35. Для того, чтобы три вектора были компланарны необходимо и достаточно, чтобы

- А. они были линейно зависимы;
- В. они были линейно независимы;
- С. их смешанное произведение равнялось нулю;
- Д. верно 1, 3;
- Е. верно 1, 2.

36. Для того, чтобы два вектора были коллинеарны необходимо и достаточно, чтобы

- А. их скалярное произведение равнялось нулю;
- В. их векторное произведение равнялось нулю;
- С. их векторное произведение отлично от нуля, а скалярное произведение равно нулю.

37. Вычислить периметр треугольника с вершинами в точках А (1, 3), В (-2, 3), С (-2, -1).

А) 2; В) 15; С) 9.

38. Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

А) эллипсом; В) гиперболой; С) параболой.

39. Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых модуль разности расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

А) эллипсом; В) гиперболой; С) параболой.

40. Какое уравнение описывает геометрическое место точек, равноудаленных от точки  $F(-2, 0)$ ,  $x=2$ ?

А) парабола; В) прямая; С) гипербола.

41. Вычислить скалярное произведение векторов  $a$ :  $|a|=6$ , и  $b$ :  $|b|=\sqrt{2}$ , образующих угол  $\varphi = \frac{3\pi}{4}$ .

А) 6; В) -6; С)  $6\sqrt{2}$ .

42. Вычислить скалярное произведение векторов  $a(4, 2, -5)$ ,  $b(2, 6, 4)$ .

А) 0; В) 8; С) 4.

43. Вычислить скалярное произведение векторов  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(4, -5, 6)$ .

А) 0; В) 8; С) 12; Д) 15.

44. Вычислить проекцию вектора  $a(1, -2, 2)$  на ось вектора  $b(2, 10, 11)$ .

А)  $\frac{4}{3}$ ; В)  $-\frac{4}{3}$ ; С)  $\frac{4}{15}$ ; Д) 4.

45. Найти векторное произведение  $[a, b]$ , где  $a(1, -5, 8)$ ,  $b(3, 6, -2)$ .

А)  $(-38, 26, 21)$ ; В)  $(38, -24, -21)$ ; С)  $(-38, 26, -21)$

46. Найти векторное произведение  $[a, b]$ , где  $a(2, 3, 1)$ ,  $b(5, 6, 4)$ .

А)  $(-6, 3, 3)$ ; В)  $(6, -3, -3)$ ; С)  $(-6, 3, -3)$

47. Найти синус угла между векторами  $a(2, 1, 2)$ ,  $b(-2, 2, 1)$ .

А) 0; В)  $\frac{1}{2}$ ; С) 1; Д) -1.

48. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a(2, 3, 1)$ ,  $b(5, 6, 4)$ .

А) 3; В)  $3\sqrt{6}$ ; С) 6; Д) 12.

49. Найти площадь треугольника ABC, если  $A(2, -1)$ ,  $B(3, 4)$ ,  $C(5, -7)$ .

А)  $\frac{5}{2}$ ; В) 10; С) 12; Д)  $\frac{21}{2}$ .

50. Данные вектора  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(4, 5, 6)$ ,  $c(1, 3, 1)$   
 А. компланарны;  
 В. не компланарны;  
 С. коллинеарны.
51. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $a(3;1;2)$ ,  $b(2;7;4)$ ,  $c(1;2;1)$ .  
 А) 6; В) 8; С) 7; Д) 9.
52. Выяснить какой является эта тройка векторов  $a(3;1;2)$ ,  $b(2;7;4)$ ,  $c(1;2;1)$ :  
 А) правой; В) левой.
53. Найти смешанное произведение  $abc$ , где  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(3, 1, 2)$ ,  $c(2, 3, 1)$ .  
 А) 20; В) 18; С) -18; Д) -20.
54. Два вектора всегда  
 А) коллинеарны; В) компланарны; С) нет верного варианта ответа.
55. Вычислить угол между прямыми АВ и СЕ, если  $A(4, -1, 2)$ ,  $B(3, -2, 4)$ ,  $C(6, -3, 2)$ ,  $E(7, -3, 1)$   
 А)  $\frac{\pi}{2}$ ; В)  $\frac{\pi}{6}$ ; С)  $\frac{\pi}{3}$ ; Д) 0.
56. Какое уравнение описывает прямую АВ, где  $A(2, -1, 4)$  и  $B(3, 4, -2)$ :  
 А)  $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{-6}$ ; В)  $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+4}{-6}$ ; С)  $\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{6}$ ; Д) нет верного ответа.
57. Какое уравнение описывает прямую АВ, где  $A(2, 5)$  и  $B(-4, 3)$ :  
 А)  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-5}{1}$ ; В)  $\frac{x+4}{3} = \frac{y-3}{1}$ ; С)  $x-3y+13=0$ ; Д) верны все варианты ответов.
60. Направляющий вектор прямой  $2x-3y+1=0$  имеет вид:  
 А)  $(2, -3)$ ; В)  $(2, 3)$ ; С)  $(3, 2)$ ; Д) нет верного ответа.
61. Выяснить взаимное расположение прямых  $x-y+1=0$ ,  $2x+y-1=0$ :  
 А) пересекаются; В) параллельны; С) совпадают; Д) скрещиваются.
62. Выяснить взаимное расположение прямых  $2x-y+3=0$ ,  $4x-2y-4=0$ :  
 А) пересекаются; В) параллельны; С) совпадают; Д) скрещиваются.
63. Какая формула определяет расстояние от точки  $M_0(x_0, y_0)$  до прямой, заданной уравнением:  $Ax+By+C=0$ ?  
 А)  $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ; В)  $\frac{Ax_0 + By_0}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ; С)  $\frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ; Д) нет верного ответа.
64. Какое уравнение описывает ось ОХ?  
 А)  $3y+1=0$ ; В)  $3y=0$ ; С)  $x=0$ ; Д) нет верного варианта ответа.
65. Какое уравнение описывает плоскость хОу?

А)  $y+z=0$ ; В)  $3z=0$ ; С)  $1+z=0$ ; Д)  $x+z=0$ .

66. Какое уравнение описывает плоскость, параллельную плоскости  $xOz$ ?

А)  $y+z=0$ ; В)  $x+z=0$ ; С)  $y+1=0$ ; Д) нет верного варианта ответа.

67. Определить расстояние от точки  $M(1, 2)$  до прямой  $3x-4y+35=0$ .

А) 5; В) 6; С) 7; Д) 8.

68. Выяснить взаимное расположение прямых  $\frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z+1}{-2}$  и  $\frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{1}$ :

А) совпадают; В) параллельны; С) пересекаются; Д) скрещиваются.

69. Выяснить взаимное расположение плоскостей:  $x-y+3z-4=0$ ,  $3x-3y+9z-12=0$ :

А) совпадают; В) параллельны; С) пересекаются; Д) скрещиваются.

70. Выяснить взаимное расположение плоскостей:  $x-y+3z-4=0$ ,  $2x-2y+6z+1=0$ :

А) совпадают; В) параллельны; С) пересекаются; Д) скрещиваются.

71. Выяснить взаимное расположение плоскостей:  $x-y+3z-4=0$ ,  $3x-4y+z-2=0$ :

А) совпадают; В) параллельны; С) пересекаются; Д) скрещиваются.

72. Определить расстояние от точки  $M(1, -2, 3)$  до плоскости  $2x+y-2z+4=0$ .

А) 1; В) 2; С) 3; Д) 4.

73. Какая формула определяет расстояние от точки  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  до прямой, заданной уравнением:  $Ax+By+Cz+D=0$ ?

А)  $\frac{Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$ ; В)  $\frac{Ax_0 + By_0 + Cz_0}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$ ; С)  $\frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$ ; Д) нет верного ответа.

74. Выяснить как расположены прямая  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-2}{1}$  и плоскость  $3x-y+2z+5=0$ .

А) прямая пересекает плоскость; В) прямая лежит в плоскости;

С) прямая параллельна плоскости.

75. Уравнение  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$  является каноническим уравнением

А) параболы; В) эллипса; Д) гиперболы.

## Тест по теме: «Интегральное исчисление»

1. Множество всех первообразных функции  $y(x) = 3x^2 - 2x + 4$  имеет вид:

- a)  $x^3 - x^2 + 4 + c$    b)  $6x - 2$    c)  $x^3 - x^2 + 4x + c$    d)  $\frac{3}{2}x^3 - 2x^2 + 4x + c$

2. Скорость тела определяется  $v = \cos t + 5$ . Укажите уравнение движения

- a)  $s = \sin t + 5t + c$    b)  $s = -\sin t + 5$    c)  $s = -\sin t$    d)  $s = \sin t + 5t$

3. Угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой, определяется

формулой  $k = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ . Укажите уравнение кривой

- a)  $\arcsin x + c$    b)  $-\arcsin x + c$    c)  $\arccos 2x$    d)  $-\arccos 2x + c$

4. Вычислить интеграл:  $\int \frac{5}{x^3} dx$

- a)  $-15x^{-4} + c$    b)  $-\frac{5}{2x^4}$    c)  $-\frac{5}{2x^2} + c$    d)  $\frac{5}{2x^4} + c$

5. Вычислить определённый интеграл:  $\int_{-1}^1 (x^3 + 2x) dx$

- a) 2,5   b) 1,5   c) 0   d)  $2\frac{2}{3}$

6. В результате подстановки  $t = x^2 + 5$  интеграл  $\int \frac{xdx}{(x^2 + 5)^5}$  приводится к виду:

- a)  $\int \frac{dt}{t^5}$    b)  $\frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^5}$    c)  $\frac{1}{2} \int \frac{xdt}{t^5}$    d)  $\int \frac{1}{2} t^5 dt$

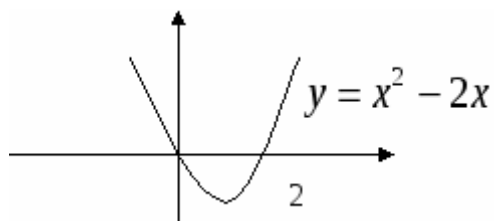
7. Вычислить  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$

- a)  $\frac{1}{1+x}$    b)  $2 \ln 2$    c)  $\ln 3$    d)  $\ln 2$

8. Вычислить интеграл  $\int (x-4)e^x dx$

- a)  $(x-4)e^x - 2e^x + c$  б)  $xe^x - 5e^x + c$  в)  $xe^x - 5e^x$  д)  $e^{x-4} + c$

9 Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется формулой:



- a)  $\int_0^1 (x^2 - 2x) dx$  б)  $2 \int_0^1 (x^2 - 2x) dx$  в)  $\left| \int_0^2 (x^2 - 2x) dx \right|$  д)  $\left| \int_{-1}^0 (x^2 - 2x) dx \right|$

10. Фигура, ограниченная линиями:  $y = \frac{3}{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 6$  вращается вокруг оси  $Ox$ . Вычислить  $V$  тела вращения.

- a)  $-3\pi$  б)  $3\pi^2$  в)  $-3\pi^2$  д)  $3\pi$

11. Записать дифференциал функции  $y = \cos 5x$

- a)  $\frac{1}{5} \sin 5x dx$  б)  $-\sin 5x dx$  в)  $5 \sin 5x$  д)  $-5 \sin 5x dx$

### 3-й семестр

#### Тест по теме «Дифференциальное уравнение»

##### Вариант 1

- Дифференциальное уравнение  $y' = \frac{x+y}{x-y}$  является:
  - Уравнением в полных дифференциалах,
  - Уравнением с разделяющимися переменными,
  - Уравнением Бернулли,
  - Однородным уравнением 1-го порядка.
- Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - y = 0$  имеет вид:
  - $(C_1 + C_2 x)e^{2x}$ ,
  - $C_1 \sin x + C_2 \cos x$ ,
  - $C_1 e^x + C_2 e^{3x}$ ,
  - $C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ .
- Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 5y = 0$  имеет вид:

- A.  $C_1 e^{2x} + C_2 e^x$ ,
- B.  $e^{2x}(C_1 \sin x + C_2 \cos x)$ ,
- C.  $e^x(C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x)$ ,
- D.  $(C_1 + C_2 x)e^{3x}$ .
4. Частное решение дифференциального уравнения  $y' - y = e^x$  имеет вид:
- A.  $xe^x$ ,
- B.  $2xe^x$ ,
- C.  $x^2 e^x$ ,
- D.  $Ce^x$ .
5. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$  имеет вид:
- A.  $k^2 + 5k = 0$ ,
- B.  $k^2 - 5k - 6 = 0$ ,
- C.  $k^2 - 5k + 6 = 0$ ,
- D.  $k^2 + 6k = 0$ .
6. Дифференциальное уравнение  $(xy + x)dx - y^2 dy = 0$  является:
- A. Уравнением Бернулли,
- B. Уравнением Клеро,
- C. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,
- D. Уравнением с разделяющимися переменными.
7. Для системы  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y \end{cases}$  характеристическое уравнение имеет вид:
- A.  $\lambda^2 + 4x + 5 = 0$ ,
- B.  $\lambda^2 - 4x + 3 = 0$ ,
- C.  $4\lambda^2 - 1 = 0$ ,
- D.  $\lambda^2 + 4\lambda + 3 = 0$ .
8. Общее решение дифференциального уравнения  $\frac{d^2 y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 4y = 0$  имеет вид:
- A.  $C_1 e^{-2x} + C_2 x e^{2x}$ ,
- B.  $(C_1 + C_2 x)e^{-2x}$ ,
- C.  $(C_1 + C_2 x)e^{2x}$ ,
- D.  $C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$ .
9. Дифференциальное уравнение  $(x + 1) \operatorname{tg} x dt + (t + 1) \operatorname{tg} t dx = 0$  является:
- A. Уравнением с разделенными переменными,
- B. Уравнением Бернулли,
- C. Уравнением с разделяющимися переменными,

- D. Линейным дифференциальным уравнением 1-го порядка.
10. Для дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 4y = e^x$  начальные условия могут быть:
- A.  $y(0) = 2, y'(0) = -4,$   
 B.  $y(1) = 1, y'(0) = 2,$   
 C.  $y(0) = -1, y'(1) = 3,$   
 D.  $y(-1) = 0, y'(0) = 1.$
11. Для системы  $\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = -x_1 \end{cases}$  характеристическое уравнение имеет вид:
- A.  $\lambda^2 - 1 = 0,$   
 B.  $\lambda^2 + 1 = 0,$   
 C.  $(\lambda - 1)^2 = 0,$   
 D.  $\lambda^2 + \lambda = 0.$
12. Дифференциальное уравнение  $y' + \frac{y}{x} = y^2 \frac{\ln x}{x}$  является:
- A. Уравнением с разделяющимися переменными,  
 B. Уравнением Бернулли,  
 C. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,  
 D. Уравнением в полных дифференциалах.
13. Общее решение дифференциального уравнения  $y' = \frac{y+1}{2x-1}$  имеет вид:
- A.  $y = \sqrt{2x-1},$   
 B.  $y+1 = 3\sqrt{2x-1},$   
 C.  $y = C\sqrt{2x-1} - 1,$   
 D.  $y = 4x - 3 + C.$
14. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' - 6y = 0$  имеет вид:
- A.  $C_1 e^x + C_2 e^{-6x},$   
 B.  $C_1 e^{-x} + C_2 e^{6x},$   
 C.  $C_1 e^{-x} + C_2 e^{-6x},$   
 D.  $C_1 e^x + C_2 e^{6x}.$
15. Дифференциальное уравнение  $xy' + x^2 y = 1$  является:
- A. Уравнением в полных дифференциалах,  
 B. Уравнением с разделяющимися переменными,  
 C. Уравнением Бернулли,  
 D. Однородным уравнением 1-го порядка.



1. Дифференциальное уравнение  $y' = \frac{y}{x} + \operatorname{tg} \frac{y}{x}$  является:

- A. Уравнением в полных дифференциалах,
- B. Уравнением с разделяющимися переменными,
- C. Уравнением Бернулли,
- D. Однородным уравнением 1-го порядка.

2. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' = 0$  имеет вид:

- A.  $C_1 e^x + C_2 e^{2x}$ ,
- B.  $C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$ ,
- C.  $(C_1 + C_2 x) e^{-x}$ ,
- D.  $C_1 + C_2 e^{-2x}$ .

3. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 10y = 0$  имеет вид:

- A.  $C_1 e^{3x} + C_2 e^x$ ,
- B.  $e^{3x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ ,
- C.  $e^x (C_1 \sin 3x + C_2 \cos 3x)$ ,
- D.  $C_1 e^{-x} + C_2 e^{3x}$ .

4. Частное решение дифференциального уравнения  $y' + y = 2e^{-x}$  имеет вид:

- A.  $2xe^{-x}$ ,
- B.  $3xe^{-x}$ ,
- C.  $x^2 e^{-x}$ ,
- D.  $Ce^{-x}$ .

5. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения  $y'' + 9y = 0$  имеет вид:

- A.  $k^2 + 9k = 0$ ,
- B.  $k^2 + 2k + 1 = 0$ ,
- C.  $k^2 + 9 = 0$ ,
- D.  $k^2 + 9k - 1 = 0$ .

6. Дифференциальное уравнение  $\sin x \cos y dy - \sin^2 y dx = 0$  является:

- A. Уравнением Клеро,
- B. Уравнением Бернулли,
- C. Дифференциальным уравнением 1-го порядка,
- D. Уравнением с разделяющимися переменными.

7. Для системы  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 2y \\ \frac{dy}{dt} = x - 2y \end{cases}$  характеристическое уравнение имеет вид:

- A.  $\lambda^2 + 4\lambda - 1 = 0$ ,
- B.  $\lambda^2 + \lambda - 4 = 0$ ,
- C.  $\lambda^2 - 4 = 0$ ,

D.  $\lambda^2 - \lambda - 4 = 0$ .

8.Общее решение дифференциального уравнения  $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$  имеет вид:

- A.  $(C_1 + C_2x)\sin x$ ,
- B.  $C_1 \cos x + C_2 \sin x$ ,
- C.  $(C_1 + C_2x)\cos x$ ,
- D.  $C_1e^x + C_2e^{-x}$

9.Дифференциальное уравнение  $(x^2 + x)dt + (t^2 + t)dx = 0$  является:

- A. Уравнением с разделенными переменными,
- B. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,
- C. Уравнением с разделяющимися переменными,
- D. Уравнением Бернулли.

10.Для дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 5y = 1$  начальные условия могут быть:

- A.  $y(0) = 3, y'(0) = 1$ ,
- B.  $y(0) = 1, y'(1) = 0$ ,
- C.  $y(1) = 0, y'(0) = 2$ ,
- D.  $y(0) = 1, y''(0) = 4$ .

11.Для системы  $\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = x_1 \end{cases}$  характеристическое уравнение имеет вид:

- A.  $\lambda^2 + \lambda = 0$ ,
- B.  $\lambda^2 - 1 = 0$ ,
- C.  $\lambda^2 - \lambda = 0$ ,
- D.  $(\lambda - 1)^2 = 0$ .

12.Дифференциальное уравнение  $y' - \frac{y}{x} = 2x^3y^4$  является:

- A. Уравнением с разделяющимися переменными,
- B. Уравнением Бернулли,
- C. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,
- D. Уравнением в полных дифференциалах.

13.Общее решение дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-3}{x+4}$  имеет вид:

- A.  $y = Cx + 3C$ ,
- B.  $y = x + 4 + 3C$ ,
- C.  $y = C(x + 4) + 3$ ,
- D.  $y - 3 = x + 4$ .

14. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + y = 0$  имеет вид:

- A.  $n^2 + 2n - 1 = 0,$
- B.  $n^2 + 2n + 1 = 0,$
- C.  $n^2 - 1 = 0,$
- D.  $n^2 + 1 = 0.$

15. Дифференциальное уравнение  $y' = \frac{2x - y}{x + 2y}$  является:

- A. Уравнением в полных дифференциалах,
- B. Уравнением с разделяющимися переменными,
- C. Уравнением Бернулли,
- D. Однородным уравнением 1-го порядка.

16. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	$p(X=6)$	0.15

Неизвестная вероятность  $p(X=6)$  равна

- 1) 0.35;
- 2) 0.65;
- 3) 1.0.

17. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

X	2	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

Вероятность события  $2 \leq X \leq 5$  равна

- 1) 0.6;
- 2) 0.3;
- 3) 0.1.

18.. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

X	3	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

19. Вероятность события  $-1 \leq X \leq 3$

- 1) 0;
- 2) 0.3;
- 3) 0.7.

20. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

21. Вероятность события  $X \leq 3$  равна

- 1) 0.8;
- 2) 0.7;
- 3) 0.1.

22. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	2	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

23. Вероятность события  $X \geq 5$  равна

- 1) 0.4;
- 2) 0.6;
- 3) 1.0.

24. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	0.3	0.5

25. Вероятность события  $X \geq 2$  равна

- 1) 0.8;
- 2) 0.5;
- 3) 0.2.

26. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

27. Математическое ожидание случайной величины X равно

- 1) 1.0;
- 2) 1,2;
- 3) 1.3.

28. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

29. Дисперсия случайной величины X равна

- 1) 0.23;

- 2) 0.33;
- 3) 0.25.

30. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

31. Центральным моментом третьего порядка случайной величины X равен

- 1) 55.9;
- 2) 23,6;
- 3) 36.8.

32. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	0.3	0.5

33. Мода случайной величины X равна

- 1) 0.5;
- 2) 10;
- 3) 6.0.

### 7.3.5. Примерный перечень вопросов к экзамену

#### 1-й семестр

1. Определители (основные понятия)
2. Свойства определителей
3. Матрицы (основные понятия)
4. Действия над матрицами
5. Обратная матрица
6. Ранг матрицы
7. Системы линейных уравнений (основные понятия)
8. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера
9. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
11. Системы линейных однородных уравнений
12. Векторы и линейные операции над ними
13. Проекция вектора на ось
14. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы
15. Действия над векторами, заданными проекциями
16. Скалярное произведение векторов и его свойства
17. Выражение скалярного произведения через координаты.

18. Применение скалярного произведения векторов
19. Векторное произведение векторов и его свойства
20. Выражение векторного произведения через координаты.
21. Применение векторного произведения векторов
22. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства
23. Выражение смешанного произведения через координаты. Применение смешанного произведения
24. Система координат на плоскости
25. Основные задачи на метод координат (на плоскости)
26. Преобразование системы координат
27. Уравнение линии на плоскости, примеры
28. Различные виды уравнений прямой на плоскости
29. Прямая линия на плоскости. Основные задачи
30. Окружность
31. Эллипс
32. Гипербола
33. Парабола
34. Общее уравнение линий второго порядка
35. Различные виды уравнений плоскости в пространстве
36. Множества. Действительные числа
37. Функция
38. Последовательности
39. Предел функции
40. Бесконечно малые функции (б.м.ф.) и основные теоремы о них
41. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
42. Основные теоремы о пределах
43. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел
44. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них
45. Применение эквивалентных бесконечно малых функций. Непрерывность функций
46. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций
47. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Задачи, приводящие к понятию производной
48. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой
49. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
50. Производная суммы, разности, произведения и частного функций
51. Производная сложной и обратной функций
52. Производные основных элементарных функций
53. Гиперболические функции и их производные
54. Таблица производных
55. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически
56. Логарифмическое дифференцирование

57. Производные высших порядков
58. Дифференциал функции и его геометрический смысл
59. Основные теоремы о дифференциалах.. Таблица дифференциалов
60. Применение дифференциала к приближенным вычислениям  
Дифференциалы высших порядков
61. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций
62. Максимум и минимум функций
63. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
64. Асимптоты графика функции
65. Общая схема исследования функции и построения графика
66. Формула Тейлора.

## 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. 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.
10. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами
11. Первообразная.
12. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
14. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
15. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
16. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
18. Экстремумы функций нескольких переменных.
19. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
20. Двойные, тройные интегралы.

21. Полярные, сферические, цилиндрические координаты. Криволинейные и поверхностные интегралы 1 и 2 рода.
22. Потенциал поля. Формулы Стокса, Грина, Остроградского-Гаусса.
23. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие  $n$ -кратного интеграла.
24. Замена переменных в кратных интегралах.

### 7.3.6. Примерный перечень вопросов к зачёту

#### 3-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. 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.

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. 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.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т)

			Экзамен
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
3	Введение в математический анализ	ОПК-1, ОПК-2	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
6	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет

**7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточной аттестации**

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Высшая математика. Часть 1.	Учебное пособие/ Текст	Быкова Т.П.	2008	Библиотека филиала, 50 экз
2	Высшая математика. Часть 1.	Учебное пособие/Текст	Быкова Т.П.	2011	Библиотека филиала, 50 экз
3	Высшая математика. Часть 2.	Учебное пособие / Электронный ресурс	Быкова Т.П.	2013	Ресурсный фонд библиотеки
4	Приближенное вычисление определенных интегралов	Метод. указания и задания по математике/ Текст	сост. : Р. В. Чернышова, Н. А. Чернышов.	2010	Библиотека филиала, 50 экз
5	Раскрытие неопределенностей в теории пределов.	Методические указания для студентов 1-го курса всех специальностей и форм обучения/ Текст	сост.: М. Д. Гончаров, В. С. Муштенко.	2013	Библиотека филиала, 50 экз
6	Дифференциальные уравнения	Учебно-методическое пособие / Текст	О.В. Корovina	2014	Библиотека филиала – 20 экз.
7	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие / Текст	А.А. Седаев, В.К. Каверина.	2015	Библиотека филиала – 10 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
8	Учебные занятия по высшей математике в активной и интерактивной формах	Учебно-методическое пособие / Текст	В.Н. Колпачев, Н.А. Селезнева	2015	Библиотека филиала – 10 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	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.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

### 10.1.1 Основная литература:

1. Письменный Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математи-

- ке [Текст] : полный курс / Письменный Дмитрий Трофимович. - 11-е изд. - Москва : Айрис пресс, 2013 - 602 с.
2. Письменный Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Письменный Дмитрий Трофимович. - 12-е изд. - Москва : Айрис пресс, 2014 - 602 с.

### **10.1.2. Дополнительная литература:**

1. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.И. Магазинников, А.Л.Магазинникова— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Ю.Я. Кацман— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34722>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А., Практикум по высшей математике. - БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, ЭБС АСВ // <http://www.iprbookshop.ru/6523.html>
4. Холодов Ю.В., Яксубаев К.Д., Аксютин И.В., Шуклина Ю.А. Учебно-методическое пособие по «Высшей математике» - Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2012// <http://www.iprbookshop.ru/17065.html>

### **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

### **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <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://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1.	<i>Лекции с элементами проблемного обучения</i> с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам: «Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола», «Поверхности второго порядка», «Исследование функций с помощью производных», «Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение», «Приложения определенного интеграла», «Кратные интегралы», «Криволинейные интегралы», «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида», «Основные законы распределения случайных величин»	10/2
2.	<i>Лекции – учебные дискуссии</i> (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам «Основные методы интегрирования», «Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби», «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка», «Основные формулы и правила комбинаторики», «Схема Бернулли»	10/6
3.	<i>Практические занятия (с элементами компьютерных симуляций и дидактических игр)</i> в компьютерном классе с использованием программного комплекса Maple для выполнения профессионально ориентированных (индивидуальных) заданий, связанных с расчетами, по темам: «Общая схема исследования и построение графиков функций», «Дифференцирование функций одной и нескольких переменных», «Интегрирование функций одной и нескольких переменных», «Решение дифференциальных уравнений».	8/2

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической куль-

туры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Математика» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы в группах, коллоквиумы, контрольные работы и тестирование. Коллоквиум, контрольная работа и тестирование являются не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень освоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01. «Строительство»**

**Руководитель основной  
Образовательной программы:**

Зав.кафедрой промышленного и гражданского  
строительства



С.И.Сушков

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала  
ВГТУ

29 августа 2018 года протокол № 1

Председатель, к.т.н., доцент


  
подпись

Л.И. Матвеева

Эксперт

БФ ФГБОУ ВО "ВГУ", декан гр-та ФМ.ЕКО

к.т.н., доцент

 / С.Е. Згодина /

Подпись С.Е. Згодина  
Работник кадровой службы

