

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гайдамашко Игорь Вячеславович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.09.2023 15:08:28  
Уникальный программный ключ:  
c7b77973654876a9af4d3b280790bfd371557fdb

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сочинский государственный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математические методы

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

**Шифр и направление подготовки** 08.03.01 Строительство

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр  
(бакалавр, магистр, преподаватель-исследователь и т.п., согласно лицензии)

**Профиль подготовки бакалавра  
(наименование программы магистра/аспиранта)** Городское строительство и хозяйство

**Форма обучения** очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

**Выпускающая кафедра** Строительства  
(название)

**Кафедра-разработчик рабочей программы** Прикладной математики и информатики  
(название)

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП (час.)	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	108/3	18	36	-	54	-	-	Зачет
3	108/3	18	36	-	27	-	-	Экзамен (27)
<b>Итого:</b>	216/6	36	72	-	81	-	-	Зачет, экзамен (27)

Сочи 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине **Математика** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство Утвержден 31 мая 2017 г., приказ № 481

Рабочую программу составили:

Макарова И.Л., доцент

  
\_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры ПМиИ

Протокол № 1 от « 31 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

подпись

Макарова И.Л.

ФИО

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_

подпись

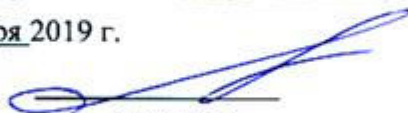
Папов Б.К.

ФИО

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления  
\_\_\_\_\_ Строительство \_\_\_\_\_

Протокол № 1 от « 5 » сентября 2019 г.

Председатель УМСН

  
\_\_\_\_\_

подпись

Волков А.Н.

ФИО

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и  
методического обеспечения

  
\_\_\_\_\_

подпись

Васильченко В.В.

ФИО

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/2021 учебный год, протокол №\_1\_ заседания кафедры от «29» \_августа\_ 2020\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения:

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

5.3 Особенности преподавания дисциплины

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Заведующий кафедрой

  
подпись

ФИО

И.Л. Макарова

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол №\_1\_ заседания кафедры от «31» \_августа\_ 2021\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
подпись

И.Л. Макарова  
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол №\_1\_ заседания кафедры от «31» \_августа\_ 2021\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
подпись

И.Л. Макарова  
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2023/2024 учебный год, протокол №\_5\_ заседания кафедры от «16» \_июня\_ 2023\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
Подпись

  
ФИО

(Указывается в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование	Стр.
1	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО 3++ .....	5
3	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.1	Тематический план дисциплины .....	8
4.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
4.3	Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .	11
5	УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5.1	Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины .....	13
5.2	Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине .....	14
5.3	Особенности преподавания дисциплины .....	14
5.4	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
	Приложение. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины **Математические методы** является расширение и углубление математических знаний студентов на основе изучения основ алгебры, аналитической и дифференциальной геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и их применение при математическом моделировании технологических процессов разработки, производства и диагностики технического состояния строительных объектов.

Задачи дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний, повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки, развитие логического и алгоритмического мышления, выработка навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и их корректного решения.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина **Математические методы** относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», обязательные дисциплины.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знание:** основ алгебры, математического анализа, геометрии, основных правил дифференцирования и интегрирования.

**Умения:** использовать методы и алгоритмы начала математического анализа, основ алгебры и геометрии.

**Владение:** основными алгоритмами алгебры, геометрии, математического анализа.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций.

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Универсальные компетенции</b>			
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математика, Информатика	Программные комплексы для проектирования городских зданий и сооружений, Автоматизированное проектирование объектов городского строительства, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита ВКР
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Химия, Физика Инженерная и компьютерная графика Строительное материаловедение	Строительная физика и теплофизика, Строительная физика и теплофизика, Теоретическая механика, Техническая механика и сопротивление материалов, Инженерная геология и механика грунтов, Строительная механика, Основы электротехники и

			электро-снабжения. Вертикальный транспорт, Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита ВКР
--	--	--	---

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к результатам освоения дисциплины представлены в таблице 2.

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Универсальные компетенции</b>			
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач-3. УК-1.1. Уметь: отбирать и обобщать информацию с помощью методов системного подхода для решения профессиональных задач-У. УК-1.1. Владеть: методами сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач-Н.УК-1.1.
		УК-1.2. Анализирует и систематизирует разнородные данные, оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: принципы анализа и систематизации разнородных данных, оценки эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности-3. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности- У. УК-1.2. Владеть: методами анализа и систематизации разнородных данных, оценки эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности- Н. УК-1.2.

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
		УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	Знать: принципы научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений-З. УК-1.3 Уметь: выполнять научный поиск и практическую работу с информационными источниками; применять методы принятия решений-У. УК-1.3 Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений-Н. УК-1.3
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности-З. ОПК-1.1 Уметь: выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности-У. ОПК-1.1 Владеть: методами выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности-Н. ОПК-1.1
		ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений	Знать: базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений-З. ОПК-1.2 Уметь: представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений- У. ОПК-1.2 Владеть: принципами представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений –Н. ОПК-1.2
		ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знать: методы решения уравнений, описывающих основные физические процессы-З. ОПК-1. Уметь: решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа-У. ОПК-1. Владеть: методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа-Н. ОПК-1.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
1.	Дифференциальное исчисление	16	2	6	-	8	
2.	Комплексная переменная и многочлены	18	2	6	-	10	
3.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	22	4	8	-	10	
4.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	34	8	16	-	10	
5.	Элементы теории поля	8	2	-	-	6	
6.	Ряды	19	4	8	-	7	
7.	Теория вероятностей и математическая статистика	52	14	28	-	10	
8.	Зачет	10	-	-	-	10	
9.	Экзамен	37	-	-	-	10	27
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>81</b>	<b>27</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия II семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Дифференциальное исчисление	2	<p><b>Векторная функция скалярного аргумента.</b>  <b>Кривизна гладкой дуги/</b> Определение вектор - функции скалярного аргумента и ее производной; тангенциальный вектор к кривой, заданной вектор – функцией; уравнение касательной к кривой и нормальной плоскости к пространственной кривой; сопровождающий трехгранник пространственной кривой; определение и формула расчета кривизны пространственной дуги; кривизна, радиус кривизны, координаты центра кривизны для плоской дуги; эволюта и эвольвента</p> <p><b>Функции нескольких переменных /</b> Определение функции нескольких переменных; понятие линии уровня функции двух переменных; предел функции двух переменных; частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности; частные производные высших порядков; производная по направлению; определение градиента функции в точке; формулы Тейлора и Маклорена для функции двух переменных и их использование для приближенных вычислений; экстремумы функции двух переменных</p>	<p>ЗУК-1.1, 1.2,1.3  УУК-1.1,1.2, 1.3  ВУК-1.1,1.2, 1.3  ЗОПК-1.1, 1.2,1.3  УОПК-1.1,1.2,1.3  ВОПК-1.1,1.2,1.3</p>	1-10



2	Комплексная переменная и многочлены	2	<b>Комплексные числа/</b> Определение мнимой единицы и комплексного числа; комплексная плоскость и бесконечно большое комплексное число; алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа; операции над комплексными числами; логарифм комплексного числа <b>Многочлены/</b> Определение многочлена в поле действительных и комплексных чисел; теорема Безу, основная теорема алгебры; разложение многочленов на множители; выделение целой части неправильной алгебраической дроби; разложение правильной алгебраической дроби на простейшие	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	<b>Дифференциальные уравнения первого порядка/</b> Определение, основные понятия, теорема существования и единственности решения; уравнения с разделяющимися переменными; уравнения в полных дифференциалах; однородные уравнения 1-го порядка; линейные уравнения	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Дифференциальные линейные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений/</b> Определение, фундаментальная система решений однородного линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами; общее решение однородного линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами; определение специальной правой части неоднородного линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами; частное решение неоднородного линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью; решение нормальной системы дифференциальных уравнений 2-го порядка	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
4	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	2	<b>Кратные интегралы/</b> Понятие кратных интегралов на примере двойных и тройных интегралов; основные свойства двойных и тройных интегралов; сведение двойного интеграла к повторному; вычисление двойного и тройного интегралов в прямоугольных декартовых координатах последовательным интегрированием	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Замена переменных в кратных интегралах/</b> Якобиан; переход от декартовых координат к полярным, цилиндрическим и сферическим; элементы площади и объема в криволинейных координатах	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Криволинейные интегралы 1-го рода/</b> Определение криволинейного интеграла 1-го рода; свойства криволинейного интеграла 1-го рода; геометрический и физический смысл криволинейного интеграла 1-го рода; вычисление криволинейного интеграла 1-го рода <b>Криволинейные интегралы 2-го рода/</b> Определение криволинейного интеграла 2-го рода; свойства криволинейного интеграла 2-го рода; геометрический и физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода; вычисление криволинейного интеграла 2-го рода; условия независимости криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования; интегралы по замкнутому контуру; формула Грина	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10

		2	<b>Поверхностные интегралы 1-го рода/</b> Площадь поверхности; определение поверхностного интеграла 1-го рода; свойства поверхностного интеграла 1-го рода; вычисление поверхностного интеграла 1-го рода <b>Поверхностные интегралы 2-го рода/</b> Определение поверхностного интеграла 2-го рода; свойства поверхностного интеграла 2-го рода; вычисление поверхностного интеграла 2-го рода; формулы Стокса и Остроградского-Гаусса	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
5	Элементы теории поля	2	<b>Векторное поле/</b> Векторные линии поля; поток поля; дивергенция поля; векторная форма формулы Остроградского – Гаусса; циркуляция поля; ротор поля; векторная форма формулы Стокса. <b>Основные классы векторных полей/</b> Соленоидальное поле; потенциальное поле; методы нахождения потенциала; гармоническое поле; оператор Гамильтона; векторные дифференциальные операции первого порядка; векторные дифференциальные операции второго порядка; Лапласиан	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
<b>Итого:</b>		<b>18</b>			

### III семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Ряды	2	<b>Числовые ряды./</b> Определение числового ряда; условие сходимости знакопостоянных рядов; признаки сходимости знакопостоянных рядов; знакопеременные ряды; признак сходимости Лейбница знакопеременующегося ряда. <b>Степенные ряды./</b> Определение степенного ряда; теорема Абеля; область сходимости; свойства степенных рядов; ряды Маклорена и Тейлора; разложение элементарных функций в степенной ряд; применение рядов в приближенных вычислениях	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Ряды Фурье./</b> Тригонометрические ряды; ортогональная система тригонометрических функций; ряд Фурье; достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье; комплексный ряд Фурье; интеграл Фурье; интегральные преобразования Фурье.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
2	Теория вероятностей и математическая статистика	2	<b>Комбинаторика./</b> Комбинаторные соединения с повторением и без повторения элементов; формулы расчета числа комбинаций, порождаемых соответствующим комбинаторным соединением; основные правила комбинаторики; основные формулы комбинаторики. <b>Вероятность случайного события./</b> Классификация событий; классическая, статистическая и геометрическая формулы вероятности; условная вероятность.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Алгебра событий.</b> / Основные операции над событиями; теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия; гипотезы в теории вероятностей; теорема о полной вероятности; формула Байеса и ее суть.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Схема Бернулли.</b> / Определение схемы Бернулли;	ЗУК-1.1, 1.2,1.3	1-10

			наивероятнейшее число появления события при повторных независимых испытаниях в условиях схемы Бернулли; предельные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона; условия применимости предельных формул.	УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	
		2	<b>Дискретные и непрерывные случайные величины.</b> / Закон распределения дискретной случайной величины; интервальная вероятность значений случайной величины; плотность вероятностей и функция распределения непрерывной случайной величины, их свойства; расчет функции распределения для дискретной случайной величины. <b>Числовые характеристики типичных распределений случайной величины.</b> / Равновероятное распределение, биномиальное распределение, распределение по закону Пуассона дискретной случайной величины; равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение непрерывной случайной величины. <b>Закон больших чисел.</b> / Принцип практической уверенности; вывод неравенства Маркова для дискретной случайной величины; доказательство неравенства Чебышева; теорема Чебышева; теоремы Бернулли и Пуассона; формулировка центральной предельной теоремы в форме теоремы Ляпунова.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Двумерная случайная величина.</b> / Система двух случайных величин; распределение двумерной случайной величины; условная вероятность компонент двумерной величины; числовые характеристики, корреляционный момент; функции случайных величин.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Статистическое распределение выборки.</b> / Вариационный ряд; числовые характеристики статистического распределения выборки; группировка выборочных данных; построение полигонов, гистограмм, кумуляты; график эмпирической функции распределения выборки. <b>Статистические оценки.</b> / Точечные оценки; несмещенная, состоятельная и эффективная оценки; принцип максимального правдоподобия; интервальные оценки	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
		2	<b>Статистические гипотезы.</b> / Основная и альтернативная статистические гипотезы; статистический критерий; уровень значимости; мощность критерия; критерий согласия; критерий Пирсона. <b>Корреляционный анализ.</b> / Корреляционное поле; корреляционная таблица; построение линий регрессии.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-10
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>			

#### 4.1.2 Практические занятия II семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Дифференциальное исчисление функции	6	<b>Нахождение частных производных</b> / Условие дифференцируемости функции двух	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3	1-13

	нескольких независимых переменных		переменных; уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности; градиент функции; исследование функции двух переменных на локальный экстремум	ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	
2	Комплексная переменная и многочлены	6	<b>Задачи на комплексные числа/</b> Арифметические операции над комплексными числами; перевод комплексного числа из одной формы в другую; решение кубических уравнений по формулам Кардано	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	<b>Решение дифференциальных уравнений первого порядка/</b> Решение уравнений с разделенными переменными; решение уравнений с разделяющимися переменными; решение уравнений в полных дифференциалах; решение однородных уравнений 1-го порядка; решение линейных уравнений	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
		4	<b>Решение дифференциальных линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью/</b> Нахождение общего решения однородного уравнения; нахождение частного решения неоднородного уравнения; нахождение общего решения неоднородного уравнения	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
4	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	8	<b>Вычисление кратных интегралов/</b> Изменение порядка интегрирования; вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах; вычисление массы тела с помощью тройного интеграла; вычисление объема тела с помощью тройного интеграла	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
		8	<b>Вычисление криволинейных интегралов/</b> Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода; вычисление криволинейных интегралов 2-го рода	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
<b>Итого:</b>		<b>36</b>			

### III семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Ряды.	6	<b>Установление сходимости числовых рядов, определение области сходимости степенных рядов/</b> Применение определения сходимости числовых рядов; применение различных критериев сходимости положительных числовых рядов; применение критерия Лейбница для знакопеременяющихся числовых рядов; определение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
		2	<b>Разложение функций в ряд Фурье./</b> Разложение функций в ряд Фурье; графическое представление суммы ряда Фурье кусочно-гладкой периодической функцией; разложение непериодических функций на конечном интервале значений аргумента в ряды синусов и ряды косинусов.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
2.	Теория вероятностей и	6	<b>Расчет вероятности случайного события по формуле классического определения</b>	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3	1-13

математическая статистика		<b>вероятности и с использованием теорем сложения и умножения.</b> / Применение алгоритма расчета вероятности по классической формуле; расчет вероятности события через вероятность противоположного; использование алгоритма решения задач на алгебру событий; решение задач по формуле полной вероятности события; решение задач по формуле Байеса.	ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	
	4	<b>Схема Бернулли.</b> / Изучение алгоритма решения задач в условиях схемы Бернулли; уяснение условий применимости предельных формул; закрепление навыков работы с таблицами значений функций стандартного распределения и нормированной функции Лапласа; вероятность случайного события	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
	4	<b>Непрерывная случайная величина. Показательный закон надежности.</b> /Расчет числовых характеристик непрерывной случайной величины; расчет числовых характеристик случайной величины, распределенной по показательному закону	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
	4	<b>Нормальная случайная величина.</b> / Построение кривой Гаусса; анализ интервальной вероятности для нормально распределенной случайной величины, уяснение смысла правило «трех сигм»; использование устойчивости нормального закона распределения и центральной предельной теоремы больших чисел; решение типовых задач на нормальную случайную величину.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
	4	<b>Неравенства Маркова и Чебышева.</b> / Изучение алгоритма использования неравенств Маркова и Чебышева; оценка вероятностей событий по неравенствам Маркова и Чебышева.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
	6	<b>Статистические оценки.</b> / Нахождение точечных и интервальных оценок по выборочным данным; нахождение исправленной оценки дисперсии распределения генеральной совокупности; определение доверительных интервалов числовых характеристик при заданной доверительной вероятности.	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
<b>Итого:</b>		<b>36</b>		

#### 4.1.3 Лабораторные занятия- нет

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

##### II семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Дифференциальное исчисление	8	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
2	Комплексная переменная и многочлены	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3	1-13

				ВОПК-1.1,1.2,1.3	
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
4	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
5	Элементы теории поля	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
6	Подготовка к зачету	10	Изучение вопросов к зачету (1-44)		
<b>Итого:</b>		<b>54</b>			

### III семестр

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Ряды	7	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
2	Теория вероятностей и математическая статистика	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашних заданий	ЗУК-1.1, 1.2,1.3 УУК-1.1,1.2, 1.3 ВУК-1.1,1.2, 1.3 ЗОПК-1.1, 1.2,1.3 УОПК-1.1,1.2,1.3 ВОПК-1.1,1.2,1.3	1-13
3	Подготовка к экзамену	10	Изучение вопросов к экзамену (45-86)		
<b>Итого:</b>		<b>27</b>			

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий – не предусмотрены учебным планом

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.2.1 Литература

1. Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>
2. Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989802>
3. 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) [Электронный ресурс]/ В.П. Важаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный

- архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15973.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. 64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) [Электронный ресурс]/ В.П. Важаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15974.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  5. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 571 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106604-1 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/966048>
  6. Алашеева Е.А. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алашеева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71851.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  7. Алашеева Е.А. Математика. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алашеева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 166 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75383.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  8. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.Н. Неймарк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80835.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  9. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.П. Горбиков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80836.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  10. Кочеткова И.А. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочеткова И.А., Тимошко Ж.И., Селезень С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018.— 505 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  11. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016.— 26 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61491.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  12. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Часть 2 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61492.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  13. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011256-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/484735>

**4.2.2** Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы - Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

Зав.библиотекой

  
подпись

Мысина Е.С.

### **4.3** Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине «Математические методы» осуществляется в форме проведения устного опроса, двух рубежных тестов, отчетов по выполнению домашних заданий. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- вопросы для устного опроса;
- рубежные аттестационно-диагностические тесты № 1, № 2;
- домашние задания;
- экзаменационные вопросы и вопросы к зачету;
- комплект экзаменационных билетов.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

### **Вопросы к зачету**

#### **Дифференциальное исчисление функции нескольких независимых переменных.**

1. Определение и геометрическое изображение функции двух независимых переменных  $z = z(x, y)$ . Линии уровня. Определение предела и непрерывности функции  $z = z(x, y)$  в точке  $M(x_0, y_0)$ .
2. Частные производные и дифференциалы, полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
3. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных в точке. Дифференцируемость функции в области изменения аргументов. Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких переменных.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения.
5. Частные производные и полные дифференциалы высшего порядка. Условия равенства смешанных производных вне зависимости от последовательности выполнения дифференцирования функции нескольких переменных. Признак полного дифференциала функции двух переменных.
6. Формула Тейлора для функции двух и более переменных. Линеаризация функции нескольких переменных.
7. Производная функции по направлению, определение градиента функции в точке, интерпретация направления градиента.
8. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов функции нескольких переменных.
9. Построение эмпирической аппроксимирующей функции методом наименьших квадратов.
10. Понятие условного экстремума.

#### **Комплексная переменная и многочлены.**

11. Поле комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера.
12. Сопряженные комплексные числа, их свойства. Разложение суммы квадратов двух действительных чисел на произведение комплексно сопряженных множителей. Приведение дроби с комплексным знаменателем к алгебраической форме комплексного числа.
13. Возведение мнимой единицы и комплексного числа в целую степень. Формула Муавра.
14. Извлечение корня из комплексного числа.
15. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами при комплексной переменной. Решение кубических уравнений по формулам Кардано.
16. Многочлен  $n$ -й степени над полем комплексных чисел. Теорема Безу и ее следствие. Основная теорема алгебры, ее следствия. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители над полем действительных чисел.
17. Тождественные многочлены. Достаточные условия тождественности многочленов. Теорема о коэффициентах многочлена, тождественно равного нулю. Теорема о коэффициентах тождественных многочленов.
18. Выделение целой части из дробно-рациональной функции, представляющей неправильную алгебраическую дробь. Разложение правильной алгебраической дроби на простейшие дроби методом неопределенных коэффициентов.
19. Бином Ньютона.

#### **Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

20. Дифференциальные уравнения первого порядка; общее, частное и особое решение уравнения. Теорема существования и единственности решения.
21. Уравнения с разделяющимися переменными, в полных дифференциалах, однородные уравнения 1-го порядка, линейные уравнения.



22. Дифференциальные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью, фундаментальная система решений.
23. Общее решение однородного линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
24. Нахождение частного и общего решения неоднородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
25. Решение нормальной системы методом сведения системы к одному уравнению 2-го порядка.
26. Решение нормальной системы с использованием собственных чисел основной матрицы системы.

### **Интегральное исчисление функции нескольких переменных.**

27. Двойные интегралы: определение, свойства, геометрический и физический смысл.
28. Приложения двойных интегралов.
29. Тройные интегралы: определение, свойства, геометрический и физический смысл.
30. Приложения тройных интегралов.
31. Замена переменных в двойных интегралах. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах.
32. Замена переменных в тройных интегралах. Якобиан. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
33. Замена переменных в тройных интегралах. Якобиан. Тройной интеграл в сферических координатах.
34. Криволинейный интеграл I рода: определение, свойства, геометрической и физический смысл.
35. Криволинейный интеграл II рода: определение, свойства, приложения. Формула Грина.
36. Площадь поверхности.
37. Поверхностный интеграл I рода: определение, вычисление, приложение.
38. Поверхностный интеграл II рода: определение, вычисление, приложение.
39. Формула Остроградского - Гаусса. Формула Стокса.

### **Элементы теории поля. Дидактические единицы.**

40. Векторное поле. Векторные линии.
41. Поток поля.
42. Дивергенция поля, циркуляция, ротор поля.
43. Оператор Гамильтона. Лапласиан (оператор Лапласа).
44. Соленоидальное поле, потенциальное поле, гармоническое поле.

### **Вопросы к экзамену**

#### **Ряды.**

45. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.
46. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки их сходимости.
47. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница их сходимости.
48. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.
49. Ряды Фурье.
50. Ряды Фурье четных и нечетных периодических функций.
51. Комплексный ряд Фурье. Синус - преобразование Фурье. Косинус - преобразование Фурье.

#### **Теория вероятностей и математическая статистика.**

52. Комбинаторные соединения с повторением и без повторения элементов; формулы расчета числа комбинаций, порождаемых соответствующим комбинаторным соединением.
53. Основные правила и формулы комбинаторики.
54. Случайные события и их классификация.
55. Относительная частота события. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности.
56. Алгебра событий. Свойства вероятности.
57. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.
58. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
59. Схема Бернулли.
60. Наивероятнейшее число в серии из  $n$  испытаний.
61. Типы случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
62. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
63. Числовые характеристики случайной величины: начальные моменты. Математическое ожидание и его свойства. Мода случайной величины.
64. Числовые характеристики случайной величины. Центральные моменты. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Медиана случайной величины.
65. Биномиальное распределение и его числовые характеристики.

66. Равномерное распределение. Интегральная и дифференциальная функции и их графики. Основные числовые характеристики.
67. Показательное распределение. Интегральная и дифференциальная функции и их графики. Основные числовые характеристики. Показательный закон надежности работы элемента.
68. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
69. Интервальные вероятности для нормально распределенной случайной величины. Правило "трех сигм".
70. Закон больших чисел. Неравенство Маркова.
71. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
72. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
73. Закон больших чисел. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.
74. Двумерная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
75. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
76. Математическая статистика и решаемые ею задачи. Генеральная и выборочная совокупность объектов. Объем совокупности. Репрезентативная выборка.
77. Вариационный ряд и его числовые характеристики.
78. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
79. Точечные оценки. Несмещенная, состоятельная и эффективная оценки.
80. Принцип максимального правдоподобия.
81. Интервальные оценки.
82. Статистические гипотезы.
83. Статистический критерий. Уровень значимости. Мощность критерия.
84. Критерии согласия. Критерий  $\chi^2$  - Пирсона.
85. Корреляционный анализ. Корреляционное поле. Корреляционная таблица.
86. Корреляционный анализ. Линии регрессии.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

(Для дисциплин, находящихся в списке ФЭПО)

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности студентов.

#### **1) Методические рекомендации по учебной деятельности на аудиторных занятиях.**

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

#### **2) Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

Самостоятельная работа обязательно включает, в первую очередь, изучение и систематизацию законспектированного учебного материала лекционных и практических занятий,

подготовку к предстоящей лекции и к очередному практическому занятию. С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для обобщения и конкретизации, используя рекомендуемую преподавателем учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Полезно составлять тезаурус основных определений, понятий и терминов. Развитию навыков самостоятельной работы способствует анализ возможности использования новых знаний для решения ситуативных и профессиональных задач.

При изучении дисциплины «Математические методы» следует учесть ее прикладной характер. Умение использовать методы и алгоритмы математической логики, анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии для проектирования и моделирования позволит оптимизировать принимаемое решение в профессиональной деятельности, избежать дополнительных издержек, повысить производительность труда и эффективность использования ресурсов.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному тестированию и к экзамену.

### **3) Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.**

Домашние контрольно-тренировочные задания следует выполнять четко в соответствии с планом, методическими рекомендациями и алгоритмами, сформулированными преподавателем. Оформление самостоятельной работы можно выполнять в рукописном виде разборчивым почерком или в печатном виде (программа Word, поля по 2 см, кегль 14, полуторный интервал).

При выполнении домашнего задания студент должен продемонстрировать приобретенные им компетенции, показать умение логически обрабатывать учебный материал, реализовать индивидуальный подход к ситуационному моделированию, проявить способность самостоятельного анализа адекватности математической модели решению поставленной задачи.

### **4) Методические рекомендации студентам по подготовке к рубежному тестированию и промежуточной аттестации.**

При подготовке к рубежному тестированию и к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и выполнения домашнего задания;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной самостоятельной работы.

Для обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Математические методы» студенты обеспечиваются:

- основной и дополнительной учебной, учебно-методической и справочной литературой;
- раздаточным справочно-методическим материалом;
- комплектом индивидуальных заданий по домашним контрольно-тренировочным работам;
- доступом к средствам вычислительной техники и необходимому программному обеспечению;
- информационным и информационно-технологическим ресурсом для самостоятельной работы, в т.ч. возможностью использования табличного процессора Excel для реализации необходимых вычислений и графических презентаций.

В учебном процессе выделено два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Математические методы» выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В период выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить при необходимости консультации. Контроль своевременности, полноты и завершенности выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, индивидуальных и групповых консультациях, при защите выполненной работы, во время промежуточной аттестации.

Задания на самостоятельную работу предваряются инструктажем и методическими указаниями преподавателя по ее выполнению, которые включают цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, рекомендации по применению соответствующего математического инструментария и информационных технологий, критерии оценки.

### 5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины, в первую очередь, в процессе интерактивных занятий ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Лекционные и практические занятия** – базовые интерактивные формы образовательного процесса, предусмотренные программой дисциплины.

**Работа – исследование:** стимулирование студентов к выработке навыков, для установления закономерностей на основе анализа и обобщения полученных знаний.

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические, лабораторные и т.д.) при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

При обучении дисциплине «Математические методы» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий	Аудитория оборудована комплектом специализированной, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для учебных заведений мебелью. Оснащена презентационной техникой: проектор или интерактивная доска.
Аудитория для занятий, индивидуальных и групповых консультаций.	Оборудование аудиторий полностью отвечает всем установленным требованиям и нормам для учебных заведений. Так же включены в использование плакаты, таблицы, ноутбук.
Аудитория для проведения самостоятельной работы	Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой (рабочие места студентов с выходом в Интернет), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, наглядные пособия.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8/1 Pro, 10 Pro - Договор бюджетного учреждения №491/12 гпд от 24.12.2012. Лицензионный договор № ВКО 1492/2892 (163/16д) от 05.04.2016. Срок действия – 05.04.2019

Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016. Состав продукта: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft One Note, Microsoft Info Path. Договор бюджетного учреждения №491/12 гпд от 24.12.2012. Лицензионный договор №0318100046815000030-0003440-01 (06/16 гпд) от 13.01.2016. Срок действия-бессрочная лицензия

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов и контрольного электронного тестирования, при необходимости, используются компьютерных классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Студенты в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «Лань» и «Znanium.com», а также Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки.


Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики: [kafedrapm404@mail.ru](mailto:kafedrapm404@mail.ru), а также личная e-mail почта преподавателя.

**Приложение к рабочей программе дисциплины**  
Математические методы

**Шифр и направление подготовки** 08.03.01 Строительство  
**Квалификация (степень) выпускника** бакалавриат  
**Профиль подготовки бакалавра** Городское строительство и хозяйство

**АННОТАЦИЯ**


рабочей программы дисциплины  
Математические методы  
дисциплина обязательная  
формы обучения – очная

Составитель аннотации – Макарова И.Л., к.т.н., доцент, каф. ПМиИ 

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	3/108
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов; развитие логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов теоретических знаний и практического опыта решения типовых задач по матричной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу; приобретения навыков аналитической обработки массивов данных, самостоятельного построения адекватных математических и имитационных моделей при архитектурном и композиционном проектировании, их исследовании, диагностике и численном экспериментировании с использованием современных информационно-компьютерных средств и технологий
<b>Содержание дисциплины</b>	Разделы дисциплины: 1. Дифференциальное исчисление 2. Комплексная переменная и многочлены 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения 4. Интегральное исчисление функции нескольких переменных 5. Элементы теории поля 6. Ряды 7. Теория вероятностей и математическая статистика
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	УК-1, ОПК-1
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Анализирует и систематизирует разнородные данные, оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
<b>Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины</b>	Математика, информатика
<b>Образовательные технологии</b>	Лекционные и практические занятия

<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Рубежное тестирование, устный опрос, домашние задания
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет, Экзамен

Зав. кафедрой ПМИИ



Макарова И.Л.