

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 09.06.2025 11:34:26
 Уникальный программный ключ:
 e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Специальные разделы высшей математики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшей математики и физики**

Учебный план s100503_25_BZO25.plx
 Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация **Специалист по защите информации**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 66,35
 самостоятельная работа 50,65
 часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	48	48	48	48
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	50,65	50,65	50,65	50,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины «Специальные главы математики» является создание предметной базы для дальнейшего обучения студентов, а также для проведения научно-исследовательской работы по выбранной специальности и решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
1.2	Задачами курса является качественное усвоение элементов теории поля, операционного исчисления, теории рядов, элементов теории функций комплексного переменного, используемых для анализа и обработки информации и моделирования процессов и явлений, а также при поиске оптимальных решений и способов их реализации в области профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математические основы криптографии
2.2.2	Теория информации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; основные свойства алгебраических структур; основы линейной алгебры над произвольными полями; основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного переменного;
Уровень 2	основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; основные понятия, составляющие предмет теории поля, его дифференциальные и интегральные характеристики; основные понятия теории рядов; основные понятия и методы теории функций комплексного переменного; основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства; классические предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия теории случайных процессов; постановку задач и основные понятия математической статистики;
Уровень 3	стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений; стандартные методы проверки статистических гипотез; логику высказываний и предикатов; основы теории алгоритмов; свойства основных дискретных структур: конечных полей, графов, конечных автоматов, комбинаторных структур; основные понятия и методы теории графов; основные понятия и методы теории конечных автоматов; основные понятия и методы комбинаторного анализа; основные понятия и определения теории информации; определения и свойства основных алгебраических структур: групп, колец и полей; области применения основных моделей и методов построения искусственного интеллекта;
Уметь:	
Уровень 1	строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями; использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач;

	исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных прикладных задач; использовать типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач; проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления;
Уровень 2	пользоваться справочными материалами по математическому анализу; применять методы теории поля, теории рядов, теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач; применять стандартные вероятностные и статистические модели для решения типовых прикладных задач; пользоваться стандартными вероятностно-статистическими методами анализа экспериментальных данных; строить стандартные процедуры принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных; использовать расчетные формулы и таблицы для решения стандартных вероятностно-статистических задач; применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов;
Уровень 3	применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; решать оптимизационные задачи на графах; применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач; решать типовые комбинаторные и теоретико-графовые задачи; использовать язык и средства дискретной математики для решения профессиональных задач; определять информационные характеристики системы передачи сообщений и каналов связи; производить вычисления в кольцах вычетов, матричных кольцах и в конечных полях; строить модели искусственного интеллекта для решения проектных задач, декомпозировать задачи на подзадачи и решать их с помощью методов искусственного интеллекта, интерпретировать полученные результаты;
Владеть:	
Уровень 1	навыком решения задач, относящихся к теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного; навыком применения изучаемого математического аппарата для решения прикладных задач;
Уровень 2	навыком применения методов математической логики и теории алгоритмов; навыком работы с элементами групп, колец и полей;
Уровень 3	навыком оформления технических заданий при решении задач с использованием методов искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных;
3.1.2	основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;
3.1.3	основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;
3.1.4	основные методы исследования числовых и функциональных рядов;
3.1.5	основные задачи теории функций комплексного переменного;
3.1.6	основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;
3.1.7	основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;
3.1.8	основные свойства алгебраических структур;
3.1.9	основы линейной алгебры над произвольными полями;
3.2	Уметь:
3.2.1	исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных прикладных задач;
3.2.2	использовать типовые модели и методы математического анализа для решения
3.2.3	стандартных прикладных задач;
3.2.4	проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления;
3.2.5	пользоваться справочными материалами по математическому анализу;
3.2.6	строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач;
3.2.7	решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;
3.2.8	решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями;
3.2.9	использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике;
3.2.10	использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач;
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Векторный анализ						
1.1	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.2	Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов 2 методом проектирования на координатные плоскости. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.3	Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.4	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.5	Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление методом проектирования на координатные плоскости. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.6	Формула Гаусса-Остроградского. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
1.7	Ротор. Циркуляция. Теорема Стокса. Потенциальное поле. Нахождение потенциала. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 2. Ряды						
2.1	Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.2	Ряд Фурье функции. Теорема о равномерной сходимости и признак Дирихле для рядов Фурье. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.3	Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды элементарных функций. Применение рядов к приближенным вычислениям. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.4	Ряды. Признаки сравнения. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.5	Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	2	
2.6	Знакопеременные и знакопеременные ряды. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.7	Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.8	Разложение функций в ряд Фурье. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.9	Разложение функций в ряд Фурье. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.10	Нахождение области сходимости степенного ряда. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.11	Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.12	Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	

2.13	Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
2.14	Выполнение индивидуальных домашних заданий /Ср/	3	18,65	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 3. Элементы теории функций комплексного переменного						
3.1	Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции, гиперболические функции. Понятие предела функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного. Производная и дифференциал функции комплексного переменного. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.2	Интегрирование функций комплексного переменного. Свойства интеграла. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.3	Понятие вычета функции. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.4	Вычисление определенных интегралов функции комплексного переменного с использованием вычетов. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.5	Элементарные функции комплексного переменного. Производная и дифференциал функции комплексного переменного. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.6	Аналитические функции. Отыскание аналитической функции по действительной или мнимой частям. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.7	Интегрирование функций комплексного переменного. Разложение функции комплексного переменного в ряд Тейлора и ряд Лорана. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.8	Особые точки аналитической функции. Классификация особых точек. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.9	Вычеты. Вычисление вычетов. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.10	Вычисление определенных интегралов функции комплексного переменного с использованием вычетов. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.11	Вычисление несобственных интегралов от действительной переменной с использованием вычетов. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
3.12	Подготовка к контрольным точкам /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 4. Элементы операционного исчисления						
4.1	Интеграл Лапласа. Оригинал и изображение. Теорема существования изображения. Основные теоремы операционного исчисления. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.2	Изображение некоторых функций. Таблица оригиналов и изображений. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	

4.3	Применение операционного исчисления к решению уравнений и систем уравнений. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.4	Нахождение изображений по заданному оригиналу. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.5	Нахождение оригинала по заданному изображению. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.6	Решение уравнений и систем операционным методом. /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.7	Подготовка к экзамену /Ср/	3	22	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	
4.8	Экзамен /ИВКР/	3	2,35	ОПК-3	Л1.1 Л1.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое оператор векторного пространства?
2. Как определяется собственное значение матрицы?
3. Что такое собственный вектор и как его найти?
4. Какие условия ортогональности векторов в пространстве?
5. В чем суть метода Гаусса для решения систем линейных уравнений?
6. Что такое определитель матрицы и какие у него свойства?
7. Как вычисляется ранг матрицы?
8. Что такое линейная независимость векторов?
9. В чем заключается метод наименьших квадратов?
10. Что такое евклидово пространство и какие в нем выполняются аксиомы?
11. Что такое тензор и как он используется в физике и инженерии?
12. Как определяется линейное отображение и его ядро?
13. Как связаны линейные операторы и матрицы?
14. Что такое дифференциальное уравнение в частных производных?
15. В чем заключается метод разделения переменных?
16. Как решается волновое уравнение в частных производных?
17. Что такое гармонические функции и где они применяются?
18. В чем особенности уравнения Лапласа и Пуассона?
19. Что такое система линейных дифференциальных уравнений?
20. Как используется метод вариации постоянных?
21. Что такое преобразование Лапласа и для чего оно используется?
22. Как осуществляется обратное преобразование Лапласа?
23. Что такое свёртка функций?
24. Что такое преобразование Фурье и в чем его физический смысл?
25. Как применяется преобразование Фурье в решении дифференциальных уравнений?
26. Что такое спектральное разложение функции?
27. Что такое ортонормированная система функций?
28. Что такое ряды Фурье и как они строятся?
29. Какие условия сходимости рядов Фурье?
30. Что такое обобщённые функции (распределения)?
31. Как определяется функция Дирака (дельта-функция)?
32. Что такое вариационное исчисление?
33. Какова суть принципа наименьшего действия?
34. Что такое функционал и как его минимизировать?
35. Как формулируется задача Эйлера в вариационном исчислении?
36. Что такое множители Лагранжа и для чего они используются?
37. Как используется теория матриц в механике и инженерии?
38. Что такое симметричная и кососимметричная матрица?
39. В чем смысл сингулярного разложения матрицы?
40. Что такое краевая задача и как она решается?
41. Что такое система уравнений в частных производных гиперболического типа?
42. В чем суть численных методов решения дифференциальных уравнений?
43. Что такое метод конечных разностей?
44. Что такое метод конечных элементов?
45. Что такое устойчивость численного метода?
46. Какова роль функции Грина в решении краевых задач?
47. Что такое интеграл по поверхности и как его вычислить?
48. Что такое тождество Гаусса-Остроградского?
49. Каковы применения дивергенции, ротора и градиента в математической физике?
50. Что такое функциональный анализ и где он применяется?

5.2. Темы письменных работ	
не предусмотрены	
5.3. Оценочные средства	
Рабочая программа "Специальные разделы высшей математики" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента - лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средства текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме; - средств итогового контроля - промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре.	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Петрушко И. М., Бараненков А. И., Богомолова Е. П.	Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.2	Кузнецов Л. А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.2	Windows 10		
6.3.1.3	МТС-Линк	Комплексная платформа для коммуникаций, обучения и совместной работы, разработанная с использованием современных технологий. Доступны десктопные и мобильные приложения для удобной работы с системой.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
1	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 1 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

Ауд. 8	Аудитория для научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования № 8	Рабочие места на базе вычислительной техники с набором необходимых для проведения и оформления результатов исследований дополнительных аппаратных и/или программных средств; Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).	
--------	--	--	--

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

Методические указания по изучению дисциплины "Специальные разделы высшей математики" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знания, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.