МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0289C0DF001EACC4AE4DE08B9F24E03556
Владелец: Кожухов Алексей Александрович
Действителен: с 21.08.2020 до 21.08.2021

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины Математика 3

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело
Специализация Подземная разработка рудных месторождений

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 18
часов на контроль 18

Форма контроля:
экзамен

Семестр(ы) изучения 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Сам. работа	18	18	18	18
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2019г.
В редакции 2020 г.

Программу составил:
Доцент кафедры ГД, кандидат
физико-математических наук, доцент,
Богатов Егор Михайлович

подпись

Рабочая программа дисциплины Математика-3

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 23.05.2019, протокол № 9.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД _____ А.А. Кожухов
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент _____ А.А. Кожухов
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии *подпись* *И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков для качественного и численного анализа детерминированных моделей физических явлений и процессов методами • интегрального исчисления функций нескольких переменных • теории рядов; • теории функций комплексного переменного. **Задачи дисциплины:** – развить интеллект студентов и сформировать у них научное мировоззрение, системное мышление и навыки математического моделирования; – обеспечить знание базисных математических понятий и основных методов решения стандартных задач, возникающих как при изучении общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, так и в практике работы инженера; – научить решать основные математические задачи с доведением решения до практически приемлемого численного результата; – Сформировать умение работать с математическими справочниками и ориентироваться в математическом аппарате, содержащемся в литературных источниках по специальности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	БАЗОВАЯ
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР**
2.1.1	Математика 1-2
2.1.2	Физика в объеме общего среднего образования:
2.1.3	Информатика в объеме первого семестра
2.2	**Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИ*Р***
2.2.1	Физика 3
2.2.2	Гидродинамика двухфазных систем
2.2.3	Тепломассобмен
2.2.4	Механика
2.2.5	Гидромеханика
2.2.6	Электротехника
2.2.7	Теплотехника
2.2.8	Геомеханика
2.2.9	Гидрогазодинамика

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК 6.1—демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;	
Знать:	УК 6.1З-1-21. Основы дифференциального и интегрального исчисления.
Уметь:	УК 6.1У-1-21. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач.
Владеть:	УК 6.1 Н –1-21.Методами дифференциального и интегрального исчисления.
УК 5.2 способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни	
Знать:	УК 5.2 З-1.23 Основы теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного.
Уметь:	Применять методы теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного для решения практических задач.
Владеть:	УК 5.2 Н-1.23 Методами теории числовых и функциональных рядов и функций комплексного переменного.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература**	**Примечание**
	Раздел 1 Кратные, и криволинейные интегралы. Векторный анализ.					
1.1	*Кратные интегралы:* Двойной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле (полярные координаты). Тройной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле (цилиндрические координаты). Приложения кратных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс/ **лекция**	3	10	УК 6.1 З-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.2	*Кратные интегралы:* Двойной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле (полярные координаты). Тройной интеграл в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле (цилиндрические координаты). Приложения кратных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс / **практика**	3	10	УК 6.1 У-1.21 Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.3	*Криволинейные и поверхностные интегралы*: Криволинейные интегралы 1 и 2 рода от функций, заданных явно и параметрически. Масса кривой, работа переменной силы. Формула Грина. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода в декартовой системе координат/ **лекция**	3	6	УК 6.1 З-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.4	*Криволинейные и поверхностные интегралы*: Криволинейные интегралы 1 и 2 рода от функций, заданных	3	6	УК 6.1 У-1.21 Н-1.21	Л1.1, Л1.2,	

	явно и параметрически. Масса кривой, работа переменной силы. Формула Грина. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода в декартовой системе координат / **практика**				Л2.1, Л2.2	
1.5	*Векторный анализ.* Масса поверхности, поток векторного поля. Формула Остроградского. / **лекция**	3	2	УК 6.1 З-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.6	*Векторный анализ.* Масса поверхности, поток векторного поля. Формула Остроградского./ **практика**	3	2	УК 6.1 У-1.21 Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Раздел 2 Ряды					
2.1	Числовые ряды: Необходимый признак сходимости числовых рядов. Положительные ряды, достаточные признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды./ **лекция**	3	3	УК 5.2 З-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.2	Числовые ряды: Необходимый признак сходимости числовых рядов. Положительные ряды, достаточные признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды/ **практика**.	3	3	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.3	Степенные ряды. Разложение функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов для приближенных вычислений / **лекция**	3	3	УК 5.2 З-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.4	Степенные ряды. Разложение функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов для приближенных вычислений/ **практика**	3	3	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.5	Тригонометрические ряды./ **лекция**	3	2	УК 5.2 З-1.23	Л2.1, Л2.2	
2.6	Тригонометрические ряды Фурье./ **практика**	3	2	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2	
	Раздел 3 Элементы теории функций комплексного переменного.					
3.1	*Функции комплексной переменной:* Элементарные функции комплексной	3	2	УК 5.2 З-1.23	Л1.1, Л1.2,	

	переменной. Формула Эйлера. Непрерывность функции*/* ***лекция***				Л2.1, Л2.2 Л3.1	
3.2	*Функции комплексной переменной*: Элементарные функции комплексной переменной. Формула Эйлера. Непрерывность функции*/* ***практика***	3	2	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.3	Производная функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана / **лекция**	3	2	УК 5.2 З-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
3.4	Производная функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана/ **практика**	3	2	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
3.5	*Интеграл функций комплексной переменной*: Интегрирование функции комплексной переменной. Использование формулы и теоремы Коши. Разложение функции комплексной переменной в ряд Лорана и Тейлора. Нахождение вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов./ **лекция**	3	6	УК 5.2 З-1.23	Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
3.6	*Интеграл функций комплексной переменной*: Интегрирование функции комплексной переменной. Использование формулы и теоремы Коши. Разложение функции комплексной переменной в ряд Лорана и Тейлора. Нахождение вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов./ **практика**	3	6	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л3.1	
4	**Самостоятельная работа студента**	3	18			
4.1	**Выполнение ДЗ 1**	3	6	УК 6.1 У-1.21 Н-1.21	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
4.2	**Выполнение ДЗ 2**	3	6	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
4.3	**Выполнение ДЗ 3**	3	6	УК 5.2 У-1.23 Н-1.23	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
	Контроль	3	18			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Двойной интеграл, его геометрический смысл и свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3. Тройной интеграл, его свойства и вычисление в декартовых координатах.
4. Криволинейные координаты в пространстве и замена переменных в кратных интегралах.
5. Якобиан.
6. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
7. Решение задач геометрии и физики с помощью кратных интегралов.
8. Криволинейные интегралы первого их вычисление.
9. Криволинейные интегралы второго рода, их вычисление.
10. Площадь произвольной поверхности.
11. Поверхностные интегралы первого рода.
12. Поверхностные интегралы второго рода.
13. Векторный анализ, элементы теории поля, основные понятия.
14. Поток и дивергенция векторного поля.
15. Формула Остроградского-Гаусса.
16. Соленоидальные векторные поля.
17. Циркуляция и ротор векторного поля.
18. Формулы Грина и Стокса.
19. Потенциальное векторное поле.
20. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования
21. Интегрирование полных дифференциалов.
22. Элементарные функции комплексной переменной. Геометрический смысл.
23. Аналитические функции. Условие Коши-Римана.
24. Интегрирование функции комплексной переменной.
25. Теорема Коши.
26. Интегральная формула Коши.
27. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.
28. Изолированные особые точки.
29. Ряд Лорана. Вычеты.
30. Основная теорема теории вычетов.
31. Вычисление интегралов.
32. Числовые ряды, сходимость и свойства.
33. Необходимое условие сходимости.
34. Признаки сходимости положительных рядов.
35. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
36. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды.
37. Степенные ряды.
38. Теорема Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда.
39. Ряд Тейлора.
40. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд
41. Приближенны вычисления с помощью степенных рядов.
42. Ортогональные системы функций и ряд Фурье.
43. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье.

Вопросы 1-21: УК 6.1 -З-1.21;УК 6.1 -У-1.21, УК 6.1 -Н-1.21. *Вопросы 22-43:* УК 5.2 З-1.23, УК 5.2 У-1.23, УК 5.2 Н-1.23

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Индивидуальные домашние задания:

1. Вычисление кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. УК 6.1 -У-1.21, УК 6.1 -Н-1.21.
2. Исследование сходимости рядов. УК 5.2 У-1.23, УК 5.2 Н-1.23
3. Анализ функций комплексного переменного. УК 5.2 У-1.23, УК 5.2 Н-1.23

Контрольные работы:

1. Кратные Интегралы. УК 6.1 -У-1.21, УК 6.1 -Н-1.21.
2. Ряды. УК 5.2 У-1.23, УК 5.2 Н-1.23
3. Функции комплексного переменного. УК 5.2 У-1.23, УК 5.2 Н-1.23

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня и 3 задачи по темам, изложенным в 4-м разделе данной РПД.

Билеты, тесты и т.п. хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 3-м семестре.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно-рейтинговая:

- выполнение контрольных работ по 8 баллов за КР (не более 24 баллов);
- выполнение индивидуальных домашних заданий – по 8 баллов за задание (итого не более 24 баллов);
- выполнение текущих домашних заданий (не более 6 баллов);
- посещение занятий – не более 6-и баллов.

ИТОГО не более 60 баллов в семестре.

- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.
- Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 10 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 30 баллов за ответы на практические задания. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Бугров Я.С., Никольский С.М	Высшая математика. В 3-х томах. Т.3 Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для вузов	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Наука, 1985.
Л 1.2	Данко П. Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.	. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2-х ч. Ч.2 : учебное пособие для вузов/ 6-е изд	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М. : ОНИКС : Мир и образование, 2006.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов: учеб.	Библиотека ГФ НИТУ МИСиС	М.: Юнити-Дана, 2004.
Л 2.2	Дорофеев С. Н.	Высшая математика.	Из ресурсов ЭБС (http://biblioclub.ru/)	М.: Мир и образование, 2011

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Богатов Е.М., Долгополова Э.Э., Любасова Г.Ю.	Теория функций комплексного переменного	Электронная библиотека ГФ НИТУ МИСиС	СТИ МИСиС, 2005 г.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	https://openedu.ru/course/misis/
Э 2	www.google.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Office Professional Plus 2016
П 2	Microsoft Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»
И 2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	**Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.** 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro – системный блок и монитор; 2. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.2	**Ауд. 217. Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет": – системный блок – 11 шт.; – монитор 20"– 11 шт. 2. Плоттер; 3. Плакаты. 4. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть курса излагается в диалоговом режиме с использованием демонстрационной презентации. Для овладения изучаемым материалом необходимо не только изучить теорию, но и самостоятельно решить задачи по каждой изучаемой теме. Практические занятия проводятся в виде разбора конкретных задач.

Для успешной подготовки к экзамену студентам рекомендуется готовиться к *каждому* занятию (и лекционному, и практическому); выполнять все домашние задания (индивидуальные и еженедельные) четко *в срок*. Помимо рекомендованной литературы можно использовать видеолекции по математике (канал youTube.ru, http://www.mathprofi.ru/ и др.) Выполненные домашние задания необходимо *защищать*, отвечая на вопросы преподавателя.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все домашние задания и написавшие все контрольные работы на положительную оценку