

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:47:08

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математика

Закреплена за подразделением

Кафедра математики

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Подземное строительство

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 1, 2

аудиторные занятия 58

самостоятельная работа 248

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	16	16	12	12	28	28
Практические	18	18	12	12	30	30
В том числе инт.	16		6		22	
Итого ауд.	34	34	24	24	58	58
Контактная работа	34	34	24	24	58	58
Сам. работа	119	119	129	129	248	248
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Е.В. Винников; д.ф.-м.н., профессор, В.К. Ушаков

Рабочая программа

Математика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22-бз.plx Подземное строительство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, Подземное строительство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики

Протокол от 24.06.2022 г., №5

Руководитель подразделения профессор, д.ф.-м.н. Давыдов А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Последовательно, на базе общеобразовательного курса "Математики" развить логическое и алгоритмическое мышление студентов, воспитать культуру применения математических методов для решения прикладных задач, сформировать у студентов общекультурные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС по осваиваемому направлению подготовки. Раскрыть содержание основных математических понятий, методов, способов построения математических моделей и их описания.
1.2	Научить студентов анализировать и обобщать информацию, планировать свою деятельность, направленную на решение математических и инженерных задач. Обучить студентов типовым приемам решения математических задач, возникающих при исследовании прикладных проблем, связанных с инженерными вопросами. Сформировать умения применять математические модели в рамках планирования, принятия решений и проведения прикладных исследований в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Геомеханика	
2.2.2	Маркшейдерия	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Знать:	
ОПК-2-31 основные понятия, формулы и методы теории вероятностей; основные понятия теории вероятностей и математической статистики, способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности.	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 понятия векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии; основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функции, теории кратных интегралов; основы математического анализа, основные действия с комплексными числами, основные элементарные математические факты линейной алгебры, аналитической геометрии; основные методы исследования сходимости числовых и функциональных рядов, основные методы решения дифференциальных уравнений;	
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Уметь:	
ОПК-2-У1 проводить качественный анализ полученных решений практической задачи; решать практические задачи средствами теории вероятностей и математической статистики.	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
Уметь:	
УК-1-У1 решать практические задачи, направленные на закрепление элементов данного раздела математики; проводить исследование функции методами дифференциального исчисления, применять основные методы интегрирования к решению практических и исследовательских задач; использовать основные законы математического анализа и линейной алгебры при решении практических задач, анализировать практические ситуации, выделять базовые составляющие задачи, подбирать варианты решения и разрабатывать алгоритмы решения практической задачи; моделировать динамические процессы с помощью дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, анализировать область сходимости функциональных рядов;	

ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых

Владеть:

ОПК-2-В1 современными информационными средствами для сбора и анализа статистических данных; методами обработки и анализа статистических данных в MS Excel, методами анализа и прогнозирования различных математических моделей.

УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий

Владеть:

УК-1-В1 методами исследования и построения линий на плоскости, поверхностей в пространстве; навыками применения математического аппарата (математических методов и моделей) при описании, анализе и решении практических задач; методами математического анализа для решения профессиональных практических задач; навыками применения методов исследования к решению практических задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия							
1.1	Предмет изучения аналитической геометрии и линейной алгебры, их роль и значение для других дисциплин, а также при создании математических моделей для решения прикладных задач экономики и управления. Векторная алгебра. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве (прямая и плоскость, алгебраические кривые и поверхности второго порядка). /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1			
1.2	Основные задачи линейной алгебры: определители, операции над матрицами, исследование систем линейных уравнений. Приложение линейной алгебры и аналитической геометрии к решению прикладных задач. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1			
1.3	Решение основных задач аналитической геометрии: операции над векторами; составление уравнений прямых и плоскостей, а также анализ их положения в пространстве; кривые и поверхности второго порядка. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Аудиторная контрольная работа "Линейная алгебра и аналитическая геометрия". /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

1.5	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1. /Ср/	1	10	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2. /Ср/	1	10	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление							
2.1	Понятие функции. Графики элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечном промежутке. Свойства предела функции. Нахождение асимптот функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов функций. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			
2.2	Понятие производной функции. Таблица производных и правила дифференцирования. Задачи дифференциального исчисления. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Необходимое и достаточное условие экстремума функции. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			
2.3	Понятие неопределенного интеграла и основные методы интегрирования функции: метод замены переменной, формула интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональной функции. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			
2.4	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Некоторые приложения определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Понятие двойного и тройного интеграла, методы их вычисления. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			

2.5	Функции нескольких переменных. Линии уровня. Понятие частных производных функции двух переменных. Производные сложных функций. Понятие градиента и производной функции по направлению вектора. Дифференциал функции двух переменных и его свойства. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			
2.6	Производные высших порядков функции двух переменных. Понятие экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3			
2.7	Вычисление частных производных функции двух переменных. Решение задач на нахождение градиента функции и его физического смысла. Нахождение экстремума функции двух переменных. Задачи на нахождение условного экстремума функции двух переменных. /Пр/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
2.8	Решение задач по вычислению пределов функции, построению эскизов графиков функции. Нахождение производной функции. Уравнение касательной и нормали к графику функции в точке касания. Исследование и построение графика функции с помощью производной. /Пр/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
2.9	Аудиторная контрольная работа "Дифференциальное и интегральное исчисление" /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3		КМ2	
2.10	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 /Ср/	1	20	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
2.11	Выполнение индивидуального домашнего задания № 4. /Ср/	1	20	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
2.12	Выполнение индивидуального домашнего задания № 5. /Ср/	1	20	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
2.13	Подготовка к экзамену за первый курс. /Ср/	1	39	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Дифференциальные уравнения. Ряды							

3.1	Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений. Теорема о структуре общего решения линейного дифференциального уравнения. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2			
3.2	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений и методы ее решения. Прикладные задачи на применение знаний о моделировании динамических процессов. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2			
3.3	Понятие о рядах и их современное представление. Признаки сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости ряда. Понятия о функциональных рядах и методах их исследования на сходимость. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2			
3.4	Моделирование и решение дифференциальных уравнений. Нахождение общего и частного решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Исследование на сходимость числовых рядов. Нахождение области сходимости и интервала сходимости функционального ряда. /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
3.6	Аудиторная контрольная работа "Дифференциальные уравнения и ряды". /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
3.7	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1. /Ср/	2	25	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			Р6
3.8	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2. /Ср/	2	25	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			Р7

	Раздел 4. Теория вероятностей. Математическая статистика							
4.1	Основные положения и аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторение испытаний и формулы Бернулли и Лапласа. Нахождение законов распределения дискретной случайной величины и ее математических характеристик. /Лек/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1			
4.2	Математическая статистика. Основные понятия выборки, гистограммы и статистические оценки выборки. Построение доверительных интервалов. Сравнение двух выборок нормально распределенных. /Лек/	2	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1			
4.3	Решение практических задач с применением формул комбинаторики, теорем сложения и умножения. Формулы полной вероятности, Байеса. /Пр/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Решение прикладных задач математической статистики с применением анализа данных. /Пр/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.5	Аудиторная контрольная работа "Теория вероятностей и математическая статистика". /Пр/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ4	
4.6	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 /Ср/	2	15	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.7	Выполнение индивидуального домашнего задания № 4. /Ср/	2	15	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.8	Подготовка к экзамену за второй курс. /Ср/	2	49	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа "Линейная алгебра и аналитическая геометрия"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления. 2. Матрицы, операции над матрицами и их свойства. 3. Ранг матрицы. 4. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена. 5. Нахождение фундаментальной системы решений для однородных линейных уравнений. 6. Решение линейных систем методом Гаусса, методом обратной матрицы. 7. Квадратичные формы. Линейные операторы 8. Линейные операции над векторами. 9. Проверка линейной зависимости и независимости векторов. 10. Разложение вектора в базисе. 11. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. 12. Скалярное произведение векторов. 13. Векторное произведение векторов. 14. Смешанное произведение векторов. 15. Уравнения прямой на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. 15. Канонические уравнения прямой в пространстве. 16. Уравнения плоскости, проходящей через точку и перпендикулярно вектору. 17. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.
КМ2	Контрольная работа "Дифференциальное и интегральное исчисление"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференцирование табличных функций. 2. Дифференцирование сложных функций. Правила дифференцирования. 3. Дифференцирование функций, заданных неявно. 4. Дифференцирование функций, заданных параметрически. 5. Дифференциал функции. 6. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, на интервале. 7. Нахождение экстремума функции. 8. Исследование монотонности функции с помощью второй и первой производной. 9. Исследование и построение графика функций с помощью дифференциального исчисления. 10. Таблица неопределенных интегралов. 11. Основные методы интегрирования: метод внесения под дифференциал, метод замены переменной. 12. Формула интегрирования по частям. 13. Интегрирование дробно-рациональных функций. 14. Интегрирование тригонометрических функций. 15. Интегрирование иррациональных функций. 16. Формула Ньютона-Лейбница для табличных интегралов. 17. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 18. Нахождение площади плоской фигуры с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

КМ3	Контрольная работа "Дифференциальные уравнения. Ряды"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. 2. Однородные дифференциальные уравнения. 3. Линейные дифференциальные уравнения. 4. Уравнения в полных дифференциалах. 5. Дифференциальное уравнение Бернулли. 6. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. 7. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 8. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 9. Системы дифференциальных уравнений первого порядка, метод сведения к неоднородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами. 10. Исследование сходимости числового ряда, пользуясь необходимым признаком. 11. Применение признаков сравнения к исследованию числовых рядов. 12. Применение достаточных признаков сходимости числовых рядов. 13. Исследование на сходимость знакопеременяющихся рядов. 14. Исследование на абсолютную и условную сходимость.
КМ4	"Теория вероятностей и математическая статистика"	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функция распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения. 2. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 3. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. 4. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 5. Равномерный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики. 6. Экспоненциальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики. 7. Нормальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики. 8. Первичная обработка статистических данных. Отыскание точечных оценок. 9. Проверка гипотезы о характере распределения (критерий Пирсона). 10. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) и равенстве дисперсий (критерий Фишера). 11. Линейная и нелинейная регрессионные модели. Построение линейной и квадратичной регрессионных моделей. Проверка адекватности, отыскание доверительных интервалов для коэффициентов регрессионной модели. 12. Отыскание точечной и интервальной оценок коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции.

КМ5	экзамен, первый курс	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет изучения аналитической геометрии и алгебры, их значение для других дисциплин, а также для создания математических моделей при решении прикладных задач. 2. Геометрические векторы и линейные операции над ними. Свойства линейных операций. 3. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. 4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости. 5. Линейно зависимые системы из одного, двух и трех геометрических векторов. 6. Понятие размерности линейного пространства. Трехмерность линейного пространства геометрических векторов. 7. Понятия базиса и координат. Связь между количеством элементов базиса и размерностью. 8. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. 9. Декартова прямоугольная система координат и базис. Декартовы координаты точки на плоскости и в пространстве. 10. Применение векторной алгебры к решению простейших геометрических задач. 11. Скалярное произведение векторов, его свойства, условие равенства нулю, вычисление и приложения. 12. Евклидово пространство. Примеры. 13. Определители второго и третьего порядков, их свойства и признаки равенства нулю. 14. Векторное произведение векторов, его свойства. 15. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление. 16. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка. 17. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. 18. Канонические уравнения прямой в пространстве. 19. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости. 20. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. 21. Прямая на плоскости как алгебраическая кривая первого порядка. 22. Алгебраические кривые второго порядка. 23. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. 24. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. 25. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. 26. Алгебраические поверхности второго порядка и их основные свойства. 27. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат. 28. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления и признаки равенства нулю. 29. Матрицы, операции над матрицами и их свойства. 30. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия этой теоремы. 31. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. 32. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена. 33. Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение. 34. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. 35. Собственные числа и собственные значения матрицы линейного оператора. <p>Вопросы для подготовки к экзамену на 1 курсе по разделу "Дифференциальное и интегральное исчисление"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предел переменной величины. Предел функции. Односторонние пределы. 2. Бесконечно большие и ограниченные функции.
-----	----------------------	-------------------------	---

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Бесконечно малые функции и их свойства. 4. Теоремы о пределах суммы, произведения, частного. 5. Теоремы о пределах в неравенствах. 6. Первый замечательный предел. 7. Второй замечательный предел. 8. Сравнение бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно больших функций. 9. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. 10. Производная функции, ее геометрический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. 11. Свойства производной функции. 12. Производная сложной функции. 13. Производная неявно заданной функции. 14. Производная обратной функции. 15. Производная функции, заданной параметрически. 16. Производная от показательной-степенной функции. 17. Дифференциал, его геометрический смысл. 18. Теорема Ролля, ее геометрический смысл. 19. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл. 20. Теорема Коши. 21. Предел отношения двух бесконечно малых величин. Правило Лопиталя. 22. Предел отношения двух бесконечно больших величин. 23. Раскрытие неопределенностей при вычислении предела функции различного вида. 24. Формула Тейлора. Формула Маклорена. 25. Монотонность и экстремумы функции. Необходимое условие экстремума функции. 26. Достаточные условия экстремума функции. 27. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки его перегиба. 28. Асимптоты графика функции. 29. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. 30. Интегрирование методом замены переменных. 31. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен. 32. Метод интегрирования по частям и его применения. 33. Интегрирование рациональных дробей. 34. Определенный интеграл. Теорема существования определенного интеграла и его свойства. 35. Теорема о производной по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. 36. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям определенного интеграла. 37. Предел и непрерывность функции многих переменных, свойства непрерывных функций многих переменных. 38. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. 39. Частные производные, полная производная и полный дифференциал сложной функции. 40. Частные производные неявной функции. 41. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие и достаточное условие экстремума. 42. Условный экстремум функции двух переменных. Необходимое условие и достаточное условие условного экстремума. 43. Производная по направлению, градиент и его свойства. 44. Двойной интеграл, его свойства. Теорема его существования. Двукратный интеграл, его свойства. Теорема о среднем. 45. Вычисление двойного интеграла путем сведения его к двукратному интегралу. Геометрический смысл. 46. Тройной интеграл. Теорема его существования. Трехкратный интеграл, его свойства. Вычисление тройного интеграла путем сведения его к трехкратному интегралу. 47. Вычисление объемов тел и площадей плоских фигур с помощью двойных и тройных интегралов. 48. Вычисление массы, момента инерции и координат центра масс плоской фигуры. 49. Замена переменных в двойных и тройных интегралах (полярные, цилиндрические и сферические координаты). 50. Криволинейный интеграл 2-ого рода, его свойства и
--	--	--

			вычисление. 51. Формула Грина. 52. Условие независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования. 53. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. 54. Криволинейный интеграл 1-ого рода, его приложения.
--	--	--	---

КМ6	Экзамен, второй курс	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка: задача Коши, общее и частное решения. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 3. Однородные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. 4. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. 5. Уравнение Бернулли. 6. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка. Задача Коши. 7. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка. 8. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-ого порядка. Теорема об их общем решении. 9. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-ого порядка с постоянными коэффициентами. 10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-ого порядка. Теорема об их общем решении. 11. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-ого порядка. 12. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью в виде многочлена. 13. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью в виде тригонометрических функций. 14. Суперпозиция частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с одинаковой левой частью. 15. Определение сходимости ряда. Ряд с членами, составляющими геометрическую прогрессию. Свойства сходящихся рядов. 16. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. 17. Признаки сравнения рядов. 18. Признак Даламбера. 19. Радикальный признак Коши. 20. Интегральный признак Коши. 21. Обобщенный гармонический ряд. 22. Признак Лейбница. 23. Сходимость знакопеременных рядов (абсолютная и условная). 24. Сходимость степенных рядов. 25. Ряды Тейлора и Маклорена для основных элементарных функций. 26. Ряд Фурье, достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. 27. Ряды Фурье для четных и нечетных функций, функций с периодом «2l» и непериодических функций. <p>Вопросы для подготовки к экзамену на 2 курсе по разделу "Теория вероятностей и математическая статистика"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие события, случайные, достоверные, невозможные, несовместные, независимые события. 2. Классическое определение вероятности и ее свойства. 3. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 4. Теоремы сложения для совместных и несовместных событий. 5. Теоремы умножения для независимых и зависимых событий. 6. Формула полной вероятности и формулы Байеса. 7. Повторение испытаний. Формула Бернулли. 8. Закон распределения дискретной случайной величины. 9. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. 10. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. 11. Определение дисперсии и среднего квадратического дискретной случайной величины. 12. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. 13. Функция плотности распределения непрерывной случайной
-----	----------------------	----------------------------	--

			<p>величины и ее свойства.</p> <p>14. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.</p> <p>15. Основные типы распределений и их характеристики: равномерное, показательное и нормальное.</p> <p>16. Нахождение вероятности попадания в интервал непрерывной случайной величины.</p> <p>17. Понятие выборки, генеральной совокупности, и их объема. Нахождение размаха выборки.</p> <p>18. Статистические оценки параметров распределения.</p> <p>19. Мода и медиана вариационного ряда.</p> <p>20. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения.</p> <p>21. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.</p> <p>22. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.</p> <p>23. Сравнение двух средних нормальных генеральной совокупности.</p> <p>24. Выборочный коэффициент корреляции и его нахождение.</p> <p>25. Нахождение выборочного уравнения прямой линии регрессии. Оценки коэффициентов уравнения регрессии.</p>
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Решение задач линейной алгебры"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P2	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Решение задач векторной алгебры и аналитической геометрии"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P3	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Вычисление пределов функций и исследование на непрерывность"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P4	Индивидуальное домашнее задание № 4 "Дифференцирование функций одной переменной"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P5	Индивидуальное домашнее задание № 5 "Неопределенный и определенный интегралы"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P6	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Дифференциальные уравнения"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P7	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Исследование сходимости числовых и степенных рядов"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P8	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Вычисление вероятностей случайных событий"	ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P9	Индивидуальное домашнее задание № 4 "Статистическая обработка данных"	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

На 1 и 2-м курсах для проведения экзамена используются билеты, состоящие из 3-х теоретических вопросов (перечень указан выше) и 6 практических задач (подобных задачам, рассматриваемым в практическом курсе). Билеты утверждены заведующим кафедрой и хранятся на кафедре.

Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru/courses/>), доступный через личный кабинет обучающегося.

Экзамен проводится с использованием системы электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru/courses/>), а также платформ для организаций видео конференций Zoom (сайт <https://zoom.us/ru-ru/meetings.html>),

Microsoft Teams (сайт <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>).

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу; «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Клетеник Д. В., Ефимов Н. В.	Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие для втузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Спец.Лит., 1998
Л1.2	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., др., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для втузов. В 4-х ч. Ч. 1: учеб. пособие для втузов	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
Л1.3	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., др., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для втузов. В 4-х ч. Ч. 2: учеб. пособие для втузов	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
Л1.4	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2000

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В., др., Ефимов А. В., Демидович Б. П.	Линейная алгебра и основы математического анализа	Библиотека МИСиС	, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Завьялов О. Г., Подповетная Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2018
Л2.2	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Математический анализ. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.3	Сурская Ирина Валерьевна, Макаров Петр Витальевич, Адигамов Аркадий Энгелевич, Шерстов Сергей Вадимович	Математика. Предел функции. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной (N 2769): сб. задач	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Протасов Ю. М.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций для студентов заочного отделения: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: ФЛИНТА, 2017
Л3.2	Адигамов Аркадий Энгелевич, Макаров Петр Витальевич, Семенова Наталья Вячеславовна	Дифференциальные уравнения: учеб. пособие для студ. всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная библиотека НИТУ "МИСиС"	http://elibrary.misis.ru/login.php
Э2	Библиотека физико-математической литературы	http://eqworld.ipmnet.ru/
Э3	Система электронной поддержки обучения LMS Canvas	https://lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1) Zentralblatt MATH - реферативная математическая база данных:
И.2	https://zbmath.org/
И.3	2) Springerlink – преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы по математике:
И.4	https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), доступной через личный кабинет обучающегося.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями.

Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание".