

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 24.11.2021 17:41:28

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea744f72eb8d7d6b7cb95ac6d9b4bda094fddaffb705f

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРНО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.11 Математика

для программы специалитета

по специальности 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Открытые горные работы

Форма обучения: очная

Автор: Самохина В.М., доцент кафедры математики и информатики, e-mail: vm.samokhina@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Представитель кафедры математики и информатики  /Чумаченко И.В.	Представитель кафедры ГД  Редлих Э.Ф.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО  / Санникова С.Р.
Заведующий кафедрой математики и информатики  /Самохина В.М. протокол № <u>10</u> от « <u>20</u> » <u>04</u> 2018 г.	Заведующий кафедрой ГД  /Рукович А.В. протокол № <u>15</u> от « <u>05</u> » <u>04</u> 2018 г.	« <u>10</u> » <u>04</u> 2018 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП		Зав. библиотекой  / И.С. Гоцанская
Председатель УМС  / Л.А. Яковлева/ протокол УМС № <u>8</u> от « <u>26</u> » <u>04</u> 2018 г.		« <u>11</u> » <u>04</u> 2018 г.

Нерюнгри 2018

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1. Б.11 Математика
Трудоемкость 15 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью освоения является формирование математической культуры, фундаментальная подготовка в области дискретной математики, овладение современным аппаратом дискретной математики для дальнейшего использования в решении задач прикладной математики и информатики. Краткое содержание дисциплины: Математическая логика: булевы функции, эквивалентность формул; элементарные функции и их свойства; принцип двойственности; разложение булевых функций по переменным; нормальные формы; представление булевых функций полиномами; полнота и замкнутость, важнейшие замкнутые классы; теорема о полноте. Графы: основные понятия; способы представления графов; теорема Эйлера; раскраски графов; деревья и их свойства.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-1 -способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знать: научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов;</p> <p>уметь:использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; - методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1. Б.11	Математика	1-3	знания, умения и компетенции по математике, полученные в среднем общеобразовательном учебном заведении	Б1. Б.12 Физика

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1. Б.11 Математика	
Курс изучения	1, 2	
Семестр(ы) изучения	1,2,3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
РГР, семестр выполнения	1, 2, 3	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	15ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	540	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	204	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	88	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	104	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	12	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	228	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36+36+36	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Всего часов	Контактная работа, в часах					Часы СРС
				Лекции	ЭО из них с применением ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	ЭО из них с применением ДОТ	КСР (консультации)	
1	Функция одной переменной. Основные понятия. Графики элементарных функций.	1	24	2		2		1	19
2	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	1	29	4		4		1	19
3	Комплексные числа и действия над ними.	1	24	2		2		1	19
4	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	1	32	6		6		1	19
5	Кривые первого и второго порядка. Полярная система координат. Поверхности второго порядка.	1	36	8		8		1	20
6	Пределы и последовательности. Первый и второй классические пределы.	1	32	6		6		1	20
7	Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и построение графика с помощью производной.	1	39	8		8		1	21
	Экзамен	1	36						36
	Итого за семестр	1	252	36		36		7	173
8	Неопределенный и определен интегралы.	2	47	7		14			6
9	Приложения определен интеграла.	2	8	1		2		0,5	5
10	Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.	2	24	4		8		0,5	7
11	Теория рядов	2	29	4		8			5
	Экзамен	2	36						36
	Итого за семестр	2	108	16		32		1	59
12	Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка.	3	21	4		4		1	12
13	Дифференциальные уравнения II и высших порядков.	3	24,5	6		6			12
14	Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Виды.	3	20,5	4		4			12
15	Теория функции комплексного переменного.	3	29	8		8		1	12
16	Двойные и тройные интегралы.	3	17	2		2		1	12
17	Основные разделы теории вероятностей и математической статистики.	3	41	12		12		1	8
	Экзамен	3	36						36
	Итого за семестр	3	180	36		36		4	104
	Всего	1,2,3	540	88		104		12	336

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Функция одной переменной. Основные понятия. Графики элементарных функций.

Тема 2. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Методы вычисления определителей n -го порядка. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.

Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения невырожденных линейных систем.

Тема 3. Комплексные числа и действия над ними.

Тема 4. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Скалярное произведение векторов. Свойства. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.

Тема 5. Кривые первого и второго порядка. Полярная система координат. Поверхности второго порядка. Уравнение линии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Общее уравнение плоскости. Виды уравнений плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Эллипс. Каноническое уравнение. Гипербола. Каноническое уравнение. Парабола. Каноническое уравнение. Поверхности вращения. Поверхности вращения второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка.

Тема 6. Пределы и последовательности. Первый и второй классические пределы. Вычисление пределов функций. Раскрытие различных типов неопределенностей. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва и их типов. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Вычисление производной сложной функции. Нахождение дифференциала функции. Дифференцирование функции заданной в параметрическом виде и неявной функции. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Исследование функций с помощью производных и эскизное построение графиков.

Тема 7. Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и построение графика с помощью производной. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Вычисление производной сложной функции. Нахождение дифференциала функции. Дифференцирование функции заданной в параметрическом виде и неявной функции. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Исследование функций с помощью производных и эскизное построение графиков.

Тема 8. Неопределенный и определенный интегралы. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Методы решения определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Несобственные интегралы.

Тема 9. Приложения определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Физические приложения определенного интеграла.

Тема 10. Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций. Функция многих переменных. Основные понятия (определение, область определения, область значения, график, поведение функции). Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных. Производные высших

порядков функции многих переменных. Дифференциал функции многих переменных, первого и высших порядков. Исследование функции многих переменных на экстремум.

Тема 11. Теория рядов. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости положительного числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные числовые ряды. Основные понятия. Признаки сходимости. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Виды. Основные понятия. Радиус и область сходимости степенного ряда. Тригонометрический ряд. Основные понятия. Радиус и область сходимости тригонометрического ряда. Разложение функции в ряд Тейлора. Условия разложения. Разложение функции в ряд Фурье. Условия разложения.

Тема 12. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка.

Тема 13. Дифференциальные уравнения II и высших порядков. Однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Тема 14. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Виды.

Тема 15. Теория функции комплексного переменного. Функция комплексного переменного. Основные понятия. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Интегрирование функции комплексного переменного. Понятие особой точки. Классификация особых точек. Вычеты. Основные понятия. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана. Основные понятия. Разложение функции в ряд Лорана.

Тема 16. Двойные и тройные интегралы.

Тема 17. Основные разделы теории вероятностей и математической статистики. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретная случайная величина. Функция распределения. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Мода и медиана. Биномиальное распределение. Числовые характеристики. Распределение Пуассона. Числовые характеристики. Равномерный закон распределения. Числовые характеристики. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики. Показательное распределение. Числовые характеристики. Дискретные двумерные случайные величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Основные понятия математической статистики. Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения. Основные свойства статистических характеристик параметров распределения. Способы построения оценок. Проверка статистических гипотез.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел	Семестр	Используемые активных/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Функция одной переменной. Основные понятия. Поведение функции. Графики элементарных функций.	1	Лекция- повторение, обобщение и анализ	2
Линии первого и второго порядка. Поверхности второго порядка.	1	Лекция – метод проблемного обучения Практика – исследовательский метод	4 8

Исследование и построение графика с помощью производной	1	Практика - исследовательский метод	4
Приложения определённого интеграла.	2	Лекция - метод проблемного обучения Практика – исследовательский метод	1 2
Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.	2	Лекция - метод проблемного обучения Практика - исследовательский метод	3 2
Ряды	2	Лекция - метод проблемного обучения Практика - дискуссия, метод мозгового штурма.	2 4
Теория функции комплексного переменного.	3	Лекция - метод проблемного обучения Практика - дискуссия, метод мозгового штурма	2 4
Двойные и тройные интегралы.	3	Лекция - метод проблемного обучения Практика - исследовательский метод	2 2
Основные разделы теории вероятностей и математической статистики	3	Лекция - метод проблемного обучения Практика - дискуссия, метод мозгового штурма	2 4
Итого:			48 ч.

При *проблемном обучении* под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1 семестр				
1.	Функция одной переменной. Основные понятия. Графики элементарных функций.	Подготовка к практическим занятиям	19	Выполнение заданий на практических занятиях
2.	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	Подготовка к практическому занятию	19	Выполнение заданий на практических занятиях
3.	Комплексные числа и действия над ними.	Подготовка к практическому занятию	19	Выполнение заданий на практических занятиях
4.	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	Подготовка к практическому занятию	19	Выполнение заданий на практических занятиях
5.	Кривые первого и второго порядка. Полярная система координат. Поверхности второго порядка.	Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР	20	Выполнение заданий на практических занятиях
6.	Пределы и последовательности. Первый и второй классические пределы.	Подготовка к практическому занятию	20	Выполнение заданий на практических занятиях
7.	Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и построение графика с помощью производной.	Подготовка к практическому занятию Выполнение РГР	21	Выполнение заданий на практических занятиях
	Экзамен		36	Собеседование по билетам
	Всего часов (1 семестр)		137+36	

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

2 семестр				
8.	Неопределенный и определённый интегралы.	Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР	6	Выполнение заданий на практических занятиях
9.	Приложения определённого интеграла.	Подготовка к практическому занятию	5	Выполнение заданий на практических занятиях
10.	Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.	Подготовка к практическому занятию Выполнение РГР	7	Выполнение заданий на практических занятиях
11.	Теория рядов	Подготовка к практическому занятию	5	Выполнение заданий на практических занятиях
	Экзамен		36	Собеседование по билетам
	Всего часов (2 семестр)		23+36	
3 семестр				
12.	Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения Порядка.	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к тестированию Выполнение РГР	12	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Проверка РГР
13.	Дифференциальные уравнения II и высших порядков.	Подготовка к практическому занятию Подготовка к тестированию Выполнение РГР	12	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Проверка РГР
14.	Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Виды.	Подготовка к практическому занятию Выполнение РГР	12	Выполнение заданий на практических занятиях Проверка РГР
15.	Теория функции комплексного переменного.	Подготовка к практическому занятию Выполнение РГР	12	Выполнение заданий на практических занятиях Проверка РГР
16.	Двойные и тройные интегралы.	Подготовка к практическому занятию Подготовка к тестированию	12	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование
17.	Основные разделы теории вероятностей и математической статистики.	Подготовка к практическому занятию Подготовка к тестированию Выполнение РГР	8	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Проверка РГР
	Экзамен		36	Собеседование по билетам
	Всего часов (3 семестр)		68+36	

Работа на практическом занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий. Самостоятельная работа студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ. Основной формой проверки СРС является решение задач на практическом.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии, - 3 балла.

Образцы контрольных заданий

Расчетно-графическая работа №1

Тема: «Предел и непрерывность функции одной переменной»

Задание 1. Найти пределы:

- а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{x - 3}$
- б) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - \sqrt[3]{8x^3 + 1}}{\sqrt[5]{x^5 + 3}}$
- в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 - 3x - 4})$
- г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt[3]{x}}{1 - \sqrt[5]{x}}$
- д) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{\frac{4}{5}} - 1}{x^{\frac{3}{2}} - 1}$
- е) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$
- ж) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{2x-1}$
- з) $\lim_{x \rightarrow \infty} \{x[\ln(x+a) - \ln x]\}$

Задание 2. Найти точки разрыва, если они есть и сделать чертеж функции:

$$y(x) = \begin{cases} x - 1, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ 2x, & x > 2. \end{cases}$$

Задание 3. Проверить, непрерывна ли функция в точках $x_1 = 4, x_2 = 6$. Установить вид разрыва, если $y(x) = 16^{\frac{1}{x-4}}$

Расчетно-графическая работа №2

Тема: «Дифференцирование функции одной переменной»

Задание 1. Найти производную.

- 1) $y = \sqrt{(x-3)^2} \cdot \frac{9}{7x^2 - 5x - 8}$
- 2) $y = \cos^3 3x \cdot \operatorname{tg}(4x + 1)^2$
- 3) $y = \operatorname{tg}^4 3x \cdot \operatorname{arctg} 7x^2$
- 4) $y = \frac{\lg^2 x}{\sin 5x^2}$
- 5) $y = \frac{3 \log_2(5x-4)}{(x-3)^5}$
- 6) $y = \sqrt[4]{\frac{x-4}{x+4}} \cdot \operatorname{arctg}(5x+1)$

$$7) y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \sin \sqrt{x}}$$

$$8) y = (\operatorname{ctg}(7x + 4))^{\sqrt{x+8}}$$

$$9) y = \frac{\sqrt[3]{x+1} \cdot (x-3)^7}{(x+8)^2}$$

$$10) y = \sqrt{1+x^2} \cdot \operatorname{arctg} x - \ln(x + \sqrt{1+x^2})$$

Задание 2. Найти производную указанного порядка.

$$y = (x^2 + 3) \cdot \ln(x - 3), y^{IV} = ?$$

Задание 3. Найти производные первого и второго порядка.

$$1) tg = 4y - 5x$$

$$2) \begin{cases} x = \frac{\sqrt{t^2 - 1}}{t + 1} \\ y = \frac{t + 1}{\sqrt{t^2 - 1}} \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x = \frac{sh^2 t}{1} \\ y = \frac{1}{ch^2 t} \end{cases}$$

Задание 4. Найти производную n-го порядка.

$$y = \ln(3x - 5)$$

Задание 5. Найти предел, используя правило Лопиталья.

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right)$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$$

Задание 6. Вычислить приближённо с помощью дифференциала.

$$1) y = \sqrt{x} \text{ при } x=4,16$$

$$2) \log_2 1,9$$

Расчетно-графическая работа №3

Тема: « Неопределённый интеграл функции одной переменной »

Задание 1. Вычислить интегралы методом непосредственного интегрирования или методом замены переменных. Результат интегрирования проверить дифференцированием.

$$1. \int x(x^2 - 1)^3 dx$$

$$2. \int \sqrt{1+2x} dx$$

$$3. \int \frac{x^3}{x+1} dx$$

$$4. \int \frac{2x-1}{2x+3} dx$$

$$5. \int \frac{x^2+1}{x-1} dx$$

Задание 2. Вычислить интегралы, используя метод интегрирования по частям. Результаты интегрирования проверить дифференцированием.

$$1. \int xe^{2x} dx$$

$$2. \int x \sin x dx$$

$$3. \int 2x \arctg x dx$$

$$4. \int \frac{\ln x}{x^2} dx$$

$$5. \int \frac{x}{\sin^2 x} dx$$

Задание 3. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций.

$$1. \int \frac{2x^5 - 8x^3 + 3}{x^2 - 2x} dx$$

$$2. \int \frac{2x^3 + x + 1}{(x+1)x^3} dx$$

$$3. \int \frac{2x^3 + 11x^2 + 16x + 10}{(x+2)^2(x^2 + 2x + 3)} dx$$

Задание 4. Вычислить интегралы от иррациональных функций.

$$1. \int \frac{dx}{\sqrt{1-2x} - \sqrt[4]{1-2x}}$$

$$2. \int \frac{\sqrt[6]{x} dx}{1 + \sqrt[3]{x}}$$

$$3. \int \frac{1 - \sqrt{x}}{x - 2\sqrt{x}} dx$$

$$4. \int \sqrt{\frac{2+3x}{x-3}} dx$$

$$5. \int \frac{\sqrt[7]{x} + \sqrt{x}}{\sqrt[7]{x^8} + \sqrt[14]{x^{15}}} dx$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$$

Задание 5. Вычислить интегралы от тригонометрических функций.

$$\int \sin^2 x dx$$

$$\int \sin 5x \sin 3x dx$$

$$\int \frac{dx}{3 + 5 \sin x + 3 \cos x}$$

$$\int \frac{dx}{\sin^4 x \cos^2 x}$$

Задание 6. Исследовать на сходимость ряды.

1	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 - n}$	2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{n^n}$	3	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n-1}\right)^n$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 1}$	5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1}$	6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+1}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin^2 n}{n}$	8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n+1}$	9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^3 - 1}$
10	$\frac{2}{1} + \frac{2 \cdot 5}{1 \cdot 5} + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{1 \cdot 5 \cdot 9} + \dots + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}{1 \cdot 5 \cdot 9 \dots (7n-3)} + \dots$				

Задание 7. Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{n!}$$

Задание 8. Разложить функции в ряд Маклорена.

$$y = \sqrt{x} \cos \frac{x}{4}; \quad y = \frac{x}{\sqrt{1-x^3}}$$

Задание 9. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням $x - a$.

$\ln(x+2)$	$x-1$
------------	-------

Задание 5. Вычислить приближенно с заданной точностью.

$\sqrt{27}$	до 10^{-3}
-------------	--------------

Задание 10. Вычислить определенный интеграл, используя разложение в ряд подынтегральной функции (с точностью до 0,001).

$$\int_0^1 e^{\frac{1}{x}} dx$$

Задание 11. Записать разложение функции $\begin{cases} \cos x, & -\pi/2 < x \leq 0, \\ 1, & 0 < x < \pi/2 \end{cases}$ в ряд Фурье на интервале $(-l; l)$.

Задание 12. Разложить функцию в ряд Фурье в заданном интервале. Записать результат в виде гармонической функции $y = A \sin(\omega t + \varphi)$.

$f(x)$	$(-l; l)$
$y = x $	$x \in (-2; 2)$

Критерии оценки:

По итогам выполнения работы- максимальный балл-16(18 для 3 сем).

- работа выполнена полностью, правильность выполнения всех заданий – 10б (12 для 3 сем.).

- правильность оформления-3 б

- своевременность предоставления-3 б

Образцы тестовых заданий:

Тема. Дифференциальные уравнения №1

1. Какой тип дифференциальных уравнений имеет следующую стандартную форму записи:

$$y' = f\left(\frac{y}{x}\right)?$$

1. с разделяющимися переменными;
2. однородное;
3. в полных дифференциалах.

2. Что связывают дифференциальные уравнения

1. независимую переменную и искомую функцию;
2. искомую функцию и ее производную;
3. независимую переменную, искомую функцию и ее производную.

3. Какая из записей обозначает дифференциальное уравнение 1-го порядка?

1. $F(x, y, y') = 0$;
2. $F(x, y, y', y'') = 0$;
3. $F(y, y', y'') = 0$.

3. Какая из нижеперечисленных функций является частным решением дифференциального уравнения 2-го порядка?

1. $y = \varphi(x, c_1, c_2)$;
2. $y = \varphi(x, y, c)$;
3. $y = \varphi(x, c_1^0, c_2^0)$.

4. Какой тип дифференциальных уравнений имеет следующую стандартную форму записи:

$$y' + P(x)y + Q(x) = 0?$$

1. с разделяющимися переменными;
2. линейное +
3. однородное.

5. Особенностью какого типа дифференциальных уравнений является то, что его правая часть есть произведение функций, зависящих одна от x , другая от y ?

1. линейное;
2. однородное;
3. с разделяющимися переменными.

1. Определить тип дифференциального уравнения: $y' + y + \sqrt{y}x = 0$.

1. Бернулли
2. с разделяющимися переменными
3. линейное

2. Определить тип дифференциального уравнения: $y' + \frac{y}{x} = \frac{\ln(x+1)}{x}$.

1. Бернулли
2. однородное
3. линейное

3. Определить тип дифференциального уравнения: $(x+y)dx + (y-x)dy=0$.

1. линейное
2. с разделяющимися переменными
3. однородное

4. Определить тип дифференциального уравнения: $y' = e^{\frac{x}{y}} + \frac{y}{x} + 1$.

1. линейное
2. однородное
3. Бернулли

5. Определить тип дифференциального уравнения: $dy=(3y^2-x^2)/(2xy) dx$.

1. линейное
2. однородное
3. Бернулли

Тема. Дифференциальные уравнения №2

Найти частное решение дифференциального уравнения

1. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 3y' + 2y = e^{-x}$ н. у. $y(0) = -1, y'(0) = 1$.

$$1) y = e^{-2x} + e^{-x} + xe^{-x} \quad 2) y = e^{-2x} - 2e^{-x} + xe^{-x}$$

$$3) y = e^{2x} + e^{-x} - xe^{-x} \quad 4) y = e^{2x} - e^{-x} + xe^{-x}$$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 9y = 2 - x$ н.у. $y(0) = 0, y'(0) = 1$.

$$1) y = \frac{x}{9} - \frac{2}{9} + \frac{7}{27}e^{3x} - \frac{1}{27}e^{-3x} \quad 2) y = \frac{x}{27} - \frac{1}{9} + \frac{e^{3x}}{27} + \frac{7}{27}e^{-3x}$$

$$3) y = \frac{4x}{27} + \frac{5}{9} - \frac{e^{-3x}}{27} + \frac{7}{27}e^{3x} \quad 4) y = \frac{5}{27} - x + \frac{e^{3x}}{9} - \frac{e^{-3x}}{27}$$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - y' - 6y = 2$ н.у. $y(0) = 1, y'(0) = 0$.

$$1) y = 1 + 0.8e^{-2x} + \frac{7}{15}e^{3x} \quad 2) y = 2 - 0.8e^{-2x} - \frac{8}{15}e^{3x}$$

$$3) y = -\frac{1}{3} + \frac{4}{5}e^{-2x} + \frac{8}{15}e^{3x} \quad 4) y = \frac{1}{3} - \frac{4}{5}e^{-2x} - \frac{7}{15}e^{3x}$$

4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y = 4x$ н.у. $y(0) = 1, y'(0) = 0$.

$$1) y = 0,75e^{2x} + 0,25e^{-2x} - x \quad 2) y = \frac{3}{4}e^{-2x} + \frac{1}{4}e^{2x} + x$$

$$3) y = e^{-2x} + 0,5e^{2x} + 2x \quad 4) y = 2e^{-2x} + 2x - 1$$

5. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y = 2\cos 2x$ н.у. $y(0) = 0, y'(0) = 4$

$$1) y = \sin 2x + \cos 2x \quad 2) y = \sin 2x - \cos 2x$$

$$3) y = 2\sin 2x + 0,5x \sin 2x \quad 4) y = \sin 2x - 0,5x \sin 2x$$

Найти общее решение дифференциального уравнения

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 16y = -x^2 - x$

$$1) y = c_1 \cos 4x + c_2 \sin 4x - x^2 + 2x \quad 2) y = c_1 e^{4x} + c_2 e^{-4x} + x^2 - 2x - \frac{1}{128}$$

$$3) y = c_1 \cos 4x + c_2 \sin 4x - \frac{x^2}{16} - \frac{x}{16} + \frac{1}{128} \quad 4) y = c_1 e^{4x} + c_2 e^{-4x} - \frac{x^2}{16} - \frac{x}{16} + \frac{1}{128}$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 13y = 13x^2$

$$1. y = e^x (c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x) + \frac{x^2}{3} + \frac{8}{13}x + \frac{6}{169} \quad 2. y = e^{2x} (c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x) + x^2 + \frac{8}{13}x + \frac{6}{169}$$

$$3. y = e^{3x} (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x) - x^2 - \frac{8}{13}x + \frac{6}{169} \quad 4. y = e^x (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x) + \frac{x^2}{3} + \frac{8}{13}x + \frac{6}{169}$$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 16y = 2\cos 2x$

$$1. y = c_1 \cos 4x + c_2 \sin 4x + \frac{1}{6} \cos 2x \quad 2. y = c_1 e^{-4x} + c_2 e^{4x} + \frac{1}{6} \sin 2x$$

$$3. y = c_1 \cos 4x + c_2 \sin 4x - \cos 2x \quad 4. y = c_1 e^{-4x} + c_2 e^{4x} + \sin 2x$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 4y = -2e^x$

$$1) y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{4x} + 0,4e^x \quad 2) y = c_1 e^x + c_2 e^{-4x} - 0,6e^{-x}$$

$$3) y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{4x} + xe^{-x} \quad 4) y = c_1 e^x + c_2 e^{-4x} - 0,4e^x$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 7y' + 12y = -e^{3x}$

$$1) y = c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-4x} + 2xe^{3x} \quad 2) y = c_1 e^{3x} + c_2 e^{4x} + xe^{3x}$$

$$3) y = c_1 e^x + c_2 e^{6x} - xe^{3x} \quad 4) y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-6x} - xe^x$$

Тема. Двойные и тройные интегралы

Вопросы теории (двойной интеграл)

1. Если D ограничена слева и справа прямыми $x = a$ и $x = b$ ($a < b$), а снизу и сверху – непрерывными кривыми $y = \varphi_1(x)$ и $y = \varphi_2(x)$ ($\varphi_1(x) < \varphi_2(x)$), то двойной интеграл вычисляют по формуле

$$1) \iint_D f(x, y) dx dy = \int_a^b dx \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x, y) dy$$

$$2) \iint_D f(x, y) dx dy = \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} dy \int_a^b f(x, y) dx$$

2. Двойной интеграл $\int_c^d dy \int_{\varphi_1(y)}^{\varphi_2(y)} f(x, y) dx$ вычисляется сначала

1. по переменной y ;
2. по любой переменной
3. по переменной x .

3. Площадь области D , находится по формуле

$$1) S = \iint_D dx dy$$

$$2) S = \iint_D f(x, y) dx dy$$

$$3) S = \iint_{f(x,y)} D dx dy$$

4. Если $f(x, y) > 0$ в области D , то двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ равен

1. площади области D
2. массе тела, при условии что $f(x, y)$ – плотность в каждой точке
3. объему цилиндрического тела

Вычисление двойного интеграла

1. Вычислить $\iint_D x \ln y dx dy$, если область D – прямоугольник $0 \leq x \leq 4$; $1 \leq y \leq e$;

1. 16
2. 4
3. 12
4. $8e$
5. 8

2. Вычислить $\iint_D (\cos^2 x + \sin^2 y) dx dy$, если область D – квадрат $0 \leq x \leq \pi/4$; $0 \leq y \leq \pi/4$

1. π^2
2. $\pi^2/2$
3. $\pi^2/4$
4. $\pi^2/16$
5. $4\pi^2$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{x^2}{3}$ и $y = 4 - \frac{2x^2}{3}$

1. $32/3$
2. $3/32$
3. $64/3$
4. $16/3$
5. 16

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$, $x = 2a$

1. $ab(2\sqrt{3} - \ln 2)$
2. $\frac{ab}{\ln(2 + \sqrt{3})}$
3. $ab(2\sqrt{3} - \ln(2 + \sqrt{3}))$
4. $\ln(2 + \sqrt{3}) - 2\sqrt{3}$
5. $ab2\sqrt{3}$

Вопросы теории (тройной интеграл)

1. Тройной интеграл обозначается

- 1) $\iiint_V f(x, y) dx dy dz$
- 2) $\iiint_V f(x, y, z) dx dy$
- 3) $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$
- 4) $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$
- 5) $\iiint_D f(x, y) dx dy$

2. Вычисление тройного интеграла $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$ начинается по переменной

1. x ;
2. y ;
3. z ;
4. по любой.

3. Какое из свойств тройного интеграла верно?

- 1) $\iiint_V cf(x, y, z) dx dy dz = c \iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$
- 2) $\iiint_V cf(x, y, z) dx dy dz = \iiint_V f(x, y, z) c dx dy dz$

4. Объем тела вычисляется по формуле...

1) $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$

2) $\iiint_V \rho(x, y, z) dx dy dz$

3) $\iiint_V dx dy dz$

4) $\iiint_V x dx dy dz$

5) $\iiint_V xf(x, y, z) dx dy dz$

4. Координата центра тяжести тела V по оси OX находится по формуле

1) $x_c = \frac{\iiint_V y \rho(x, y, z) dv}{m}$

2) $x_c = \frac{\iiint_V z \rho(x, y, z) dv}{m}$

3) $x_c = \frac{S_{yz}}{m}$

4) $x_c = \frac{S_{yz}}{m}$

Вычисление тройного интеграла

1. Вычислить в сферических координатах $\iiint_V \frac{dx dy dz}{1 + (x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}$,

где V шар $x^2 + y^2 + z^2 \leq 1$

1. $\frac{2 \ln 2}{3}$

2. $\frac{4\pi \ln 2}{3}$

3. $\frac{4\pi}{3}$

4. $\frac{3\pi \ln 2}{4}$

5. $\frac{4\pi \ln 2}{3}$

2. Вычислить в сферических координатах $\iiint_V x^2 dx dy dz$,

где V шар $x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2$

1. $\frac{2R^4 \pi}{3}$

2. $\frac{4R^4 \pi}{3}$

3. $\frac{4\pi}{3}$

4. $\frac{3R^4}{4}$
 5. $\frac{4R^4\pi}{2}$

3. Вычислить $\iiint_V z dx dy dz$, где V – область, ограниченная верхней частью конуса $x^2 + y^2 = z^2$ и плоскостью $z = 1$

1. $\frac{\pi}{2}$
 2. $\frac{\pi}{4}$
 3. $\frac{1}{4}$
 4. $\frac{1}{2}$
 5. $\frac{\pi}{8}$

Тема Основные разделы теории вероятностей и математической статистики.

Вопрос 1. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- А. выборочная совокупность – часть генеральной
- В. генеральная совокупность – часть выборочной
- С. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 2. Сумма частот признака равна:

- А. объему выборки n
- В. среднему арифметическому значений признака
- С. нулю
- D. единице

Вопрос 3. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, p_i) , где x_i – значение вариационного ряда, p_i – частота, – это:

- А. гистограмма
- В. эмпирическая функция распределения
- С. полигон
- D. кумулята

Вопрос 4. Какие из следующих утверждений являются верными?

- А. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- В. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- С. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- D. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

Вопрос 5. Уточненная выборочная дисперсия случайной величины обладает следующими свойствами:

- А. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- В. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- С. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
- D. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

1. Какие способы задания вероятностей вы знаете:

- классический, динамический, точечный, геометрический;
- статистический, геометрический, биномиальный, классический;
- **геометрический, классический, дискретный, статистический;**
- классический, геометрический, точечный, статистический;
- классический, геометрический, статистический, комбинаторный.

2. Когда применяется классический способ задания вероятности:

- пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;
- пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- **пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;**
- пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

3. Суммой двух событий A и B называют:

- событие $A \cap B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию A или B ;
- **событие $A + B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию A или B ;**
- событие $A + B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B ;
- событие $A \bullet B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B ;
- событие $A \cup B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B ;

4. Вероятность суммы двух совместных событий A_1, A_2 равна:

- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2)$;
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2|A_1)$;
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2|A_1)$;
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2A_1)$;
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2A_1)$;

5. Законы распределения случайной дискретной величины представляются в виде:

- функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений X ;
- функции распределения $F(x)$ и функции плотности распределения $\rho(x)$;
- функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений P_i ;
- функции распределения $F(x)$ и рядом распределения $(x_i; p_i)$;
- функции распределения $F(x)$ и $\sum P(X = x)$;

- функции распределения $F(x)$ и $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) dx$.

6. Законы распределения непрерывной случайной величины представляются в виде:

- функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений X ;
- функции распределения $F(x)$ и функции плотности распределения $\rho(x)$;

- функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений P_i ;
 - функции распределения $F(x)$ и рядом распределения $(x_i; p_i)$;
 - функции распределения $F(x)$ и $\sum P(X = x)$;
 - функции распределения $F(x)$ и $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) dx$.
7. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин это:
- Среднее арифметическое, дисперсия, квантиль, моменты k -того порядка, мода и медиана;
 - Дисперсия, центральные и начальные моменты k -того порядка, среднее геометрическое, мода и медиана;
 - Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты k -того порядка.
 - Математическое ожидание, среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, центральные и начальные моменты k -того порядка.
 - Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты k -того порядка, эксцесс, асимметрия.
8. Функция распределения $F(x)$ и функция плотности распределения имеют $\rho(x)$ следующие свойства:
- $F(x) < 0$; $\rho(x) = 1$;
 - $0 < F(x) < 1$; $0 < \rho(x) < 1$;
 - $0 \leq F(x) \leq 1$; $\rho(x) \leq 1$;
 - $0 \leq F(x) \leq 1$; $\rho(x) \geq 0$;
 - $0 \leq F(x) \leq 1$; $\int \rho(x) dx > 1$.
 - $0 < F(x) < \infty$; $\rho(x) > 1$.
9. Нормальный закон распределения имеет следующую функцию плотности распределения $\rho(x)$:
- $\rho(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$;
 - $\rho(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$;
 - $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2} dt$;
 - $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$;
 - $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2} dt$;
10. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:
- Степень независимости между случайными величинами;
 - Степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
 - Степень линейной зависимости между случайными величинами;
 - Степень регрессии между случайными величинами;
 - Степень разброса двух величин относительно математического ожидания.
 - Степень отклонения двух величин от их математических ожиданий.
11. Статистической гипотезой называют:
- Предположение относительно параметров и вида закона распределения генеральной совокупности;

- Предположение относительно объема генеральной совокупности;
- Предположение относительно параметров и вида закона распределения выборки;
- Предположение относительно объема выборочной совокупности;
- Предположение относительно статистического критерия

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=5981>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Время на подготовку / выполнение, час	Баллы Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
№	Испытания / формы СРС				
1 семестр					
1.	Пределы и последовательности. Первый и второй классические пределы.	20	5	9	Выполнение самостоятельной работы
2.	Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и построение графика с помощью производной.	20	5	9	Выполнение самостоятельной работы
3.	Выполнение РГР	20	10	16	Решение задач РГР
4.	Выполнение РГР	39	10	16	Решение задач РГР
5.	Выполнение домашних работ	38	15	20	Теоретическое изучение материала, конспектирование. Активная работа на практических занятиях
6.	Экзамен	36		30	
	Всего за семестр	137+36	45	100	
2 семестр					
7.	Неопределенный и определённый интегралы.	4	5	9	Выполнение самостоятельной работы
8.	Теория рядов	4	5	9	Выполнение самостоятельной работы
9.	Выполнение РГР	4	10	16	Решение задач РГР
10.	Выполнение РГР	4	10	16	Решение задач РГР
11.	Выполнение домашних работ	7	15	20	Теоретическое изучение материала, конспектирование. Активная работа на практических занятиях
12.	Экзамен	36		30	
	Всего за семестр	23+36	45	100	

3 семестр					
13.	Тестирование Дифференциальные уравнения	8	4	6	Выполнение тестовых заданий
14.	Тестирование Двойные и тройные интегралы	8	4	6	Выполнение тестовых заданий
15.	Тестирование Основные разделы теории вероятностей и математической статистики.	8	6	10	Выполнение тестовых заданий
16.	Выполнение РГР	8	12	18	Решение задач РГР
17.	Выполнение РГР	8	6	10	Решение задач РГР
18.	Выполнение РГР	8	6	10	Решение задач РГР
19.	Выполнение домашних работ	20	7	10	Теоретическое изучение материала, конспектирование. Активная работа на лекционных и практических занятиях
20.	Экзамен	36		30	
	Всего за семестр	68+36	45	100	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов; уметь: использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов;	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	хорошо

	- методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве.			
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов; уметь: использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов;	Мини-мальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

Вопросы к экзамену:

1 семестр

1. Функция одной переменной. Основные понятия. Поведение функции. Графики элементарных функций.
2. Матрицы. Основные понятия.
3. Определители. Основные понятия. Определители второго, третьего порядка.
4. Методы вычисления определителей n – го порядка.
5. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
9. Невырожденные матрицы. Обратная матрица.

10. Матричный метод решения невырожденных линейных систем.
11. Операции над многочленами.
12. Корни многочленов. Теорема Безу.
13. Схема Горнера. Кратные корни.
14. Рациональные дроби. Основные понятия.
15. Полярные координаты. Зависимость между прямоугольными и полярными координатами.
16. Вектор. Основные понятия.
17. Скалярное произведение векторов. Свойства.
18. Векторное произведение векторов. Свойства.
19. Смешанное произведение векторов. Свойства.
20. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей.
21. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей
22. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.
23. Уравнение линии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости.
24. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
25. Общее уравнение плоскости. Виды уравнений плоскости.
26. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
27. Угол между плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей.
28. Прямая в пространстве.
29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
30. Эллипс. Каноническое уравнение.
31. Гипербола. Каноническое уравнение.
32. Парабола. Каноническое уравнение.
33. Поверхности вращения. Поверхности вращения второго порядка.
34. Классификация поверхностей второго порядка.
35. Вычисление пределов числовых последовательностей.
36. Вычисление пределов функций. Раскрытие различных типов неопределенностей.
37. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва и их типов.
38. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной.
39. Вычисление производной сложной функции. Нахождение дифференциала функции.
40. Дифференцирование функции заданной в параметрическом виде и неявной функции.
41. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.
42. Исследование функций с помощью производных и эскизное построение графиков.

2 семестр

1. Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства.
2. Основные методы интегрирования.
3. Разложение рациональных дробей на простейшие.
4. Интегрирование простейших дробей.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение.
8. Методы решения определённого интеграла.
9. Свойства определённого интеграла.
10. Теорема о среднем.
11. Несобственные интегралы.
12. Геометрические приложения определённого интеграла.

13. Физические приложения определённого интеграла.
14. Функция многих переменных. Основные понятия (определение, область определения, область значения, график, поведение функции).
15. Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных.
16. Производные высших порядков функции многих переменных.
17. Дифференциал функции многих переменных, первого и высших порядков.
18. Исследование функции многих переменных на экстремум.
19. Числовые ряды. Основные понятия.
20. Необходимый признак сходимости положительного числового ряда.
21. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов.
22. Знакопеременные числовые ряды. Основные понятия. Признаки сходимости.
23. Функциональные ряды. Основные понятия.
24. Степенные ряды. Виды. Основные понятия. Радиус и область сходимости степенного ряда.
25. Тригонометрический ряд. Основные понятия. Радиус и область сходимости тригонометрического ряда.
26. Разложение функции в ряд Тейлора. Условия разложения.
27. Разложение функции в ряд Фурье. Условия разложения.

3 семестр

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. Виды уравнений.
3. Однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.
4. Неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Методы решения.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков.
6. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия.
7. Виды систем дифференциальных уравнений и их решение.
8. Функция комплексного переменного. Основные понятия.
9. Предел функции комплексного переменного.
10. Непрерывность функции комплексного переменного.
11. Дифференцирование функции комплексного переменного.
12. Интегрирование функции комплексного переменного.
13. Понятие особой точки. Классификация особых точек.
14. Вычеты. Основные понятия.
15. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
16. Ряд Лорана. Основные понятия.
17. Разложение функции в ряд Лорана.
18. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности.
19. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения.
20. Формула полной вероятности и формула Байеса.
21. Дискретная случайная величина. Функция распределения.
22. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины.
23. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
24. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
25. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
26. Мода и медиана.
27. Биномиальное распределение. Числовые характеристики.
28. Распределение Пуассона. Числовые характеристики.

- 29.Равномерный закон распределения. Числовые характеристики.
- 30.Нормальный закон распределения. Числовые характеристики.
- 31.Показательное распределение. Числовые характеристики.
- 32.Дискретные двумерные случайные величины.
- 33.Непрерывные двумерные случайные величины.
- 34.Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
- 35.Основные понятия математической статистики.
- 36.Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма.
- 37.Числовые характеристики статистического распределения.
- 38.Основные свойства статистических характеристик параметров распределения.
- 39.Способы построения оценок.
- 40.Проверка статистических гипотез.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОК-1	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	0 б.
ОК-1	Практическое задание выполнено, верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	<p>Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>или</i></p> <p>Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует</p>	0 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОК-1
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1-2 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя и летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в тестовой форме. Экзаменационный билет по дисциплине включает один теоретический вопрос и два практических задания. Или не более 25 тестовых вопросов. Время на подготовку – 1 академический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	экзем. в библиотеке	Сред. Кол-во студентов
Основная литература				
1	Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебник для вузов. 7-е изд., – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 320 с.	Допущено М-вом высш. и сред. спец. образования РСФСР	15	
2	Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. для студ. вузов / Курош А.Г. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 431 с.		10	1
3	Фадеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пособие для вузов / Фадеев Д.К.- 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 416 с.	Допущено Министерством образования и науки РФ	10	1
4	Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра: учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г.- 6-е изд., стер. - Москва: Лань, 2009. - 280 с.	Рекомендовано Министерством образования РФ	10	1
5	Просветов Г.И. Математический анализ: учеб. пособие - Москва: Бином, 2008. - 208 с.		20	1
6	Математический анализ в вопросах и задачах: учеб. пособ. для вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин ; под ред. В. Ф. Бутузова. - Изд. 6-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 479 с.	рекомендовано М-вом образования и науки РФ	5	1
7	Зорич В.А. Математический анализ: учеб. для вузов. Ч. 2. / В. А. Зорич. - Изд. 5-е. - Москва: Изд-во МЦНМО, 2007. - 794 с.	рекомендовано М-вом общего и проф. образования Рос. Федерации	10	1
Дополнительная литература				
1	Гусак А.А. Справочник по высшей математике / Гусак А.А., Гусак Г.М., Бричкова Е.А.- 3-е изд. стер., Минск: ТетраСистем. 2001 – 637 с.		2	
2	Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учебное пособие, 7-е изд., доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 432с.		7	
3	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: учеб. пособие / Письменный Д.Т. - 3-е изд., Ч.2. – Москва: Айрис - Пресс, 2005. – 252 с.		2	
4	Козак А.В. Линейная алгебра: учеб. пособие / Козак А.В., Пилидии В.С.- 2-е изд. перераб. и доп., Москва: Вузовская книга. 2005 – 184 с.		10	

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

5	Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия: учеб.изд. / Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. .- 3-е изд., Москва: Физмалит, 2004 – 464 с.		15	
6	Кострикин А.И. Введение в алгебру: учеб.пособие / Кострикин А.И. - 2-е изд. испр., Москва: Физматлит, 2001 – 368 с.		6	
7	Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. Пособие / Проскуряков И.В. - 8-е изд., Москва: Лаборатория базовых знаний, 2002 – 382 с.	Рекомендовано Мин-ом общего и проф. образования РФ	20	
8	Ильин В.А. Аналитическая геометрия: учеб. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. шестое, стер. - М.: Физматлит, 2001. - 240 с.	Гриф 1.1	10	
9	Резниченко С.В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах (Алгебраические главы): учеб.пособ. - М.: МФТИ, 2001. - 576 с.	рекомендовано М-вом образования РФ	20	
1	Ильин В.А. Основы математического анализа: учеб.для студ. вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - В 2-х ч. Ч.1Изд. седьмое, стер. - М.: Физматлит, 2005. - 646 с.	Рекомендовано М-ом образования РФ	1	
11	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (2) / Г. М. Фихтенгольц. - изд. восьмое, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2006. - 464 с.		10	
Периодические издания				
1	Журнал «Математические модели и информационные технологии в организации производства»			
2	Журнал «Математические труды»			
3	Журнал «Математическое моделирование»			
Методические разработки вуза				
1	Попова А.М. Методические указания к решению дифференциальных уравнений. – ТИ (ф) ЯГУ, 2001			
2	Салтецкая Т.В. Методические указания и индивидуальные задания по теме «Дифференцирование» - ТИ(ф)ЯГУ, 2009			
3	Попова А.М. , Салтецкая Т.В. Теория рядов. Учебное пособие. – Якутск (гриф УМС ГОУ ВПО «СГПА»), 2009			
4	Салтецкая Т.В. Методические указания по теме «Исследование функций и построение графиков» к курсу Математический анализ -ТИ(ф)ЯГУ, 2009			
5	Сборник заданий по обыкновенным дифференциальным уравнениям n-го порядка. – ЯГУ, 1989			
6	Задания по курсу «Обыкновенные дифференциальные уравнения» - ЯГУ, 1985			
7	Зарипова С.Н. Устойчивость решений дифференциальных уравнений: Учебное пособие. – Нерюнгри: Изд-во Технического института, 2006.			
8	Гнатюк Н.И. Методические указания к курсу «Линейная алгебра и геометрия» по теме «Линейные отображения»- Нерюнгри: ТИ (ф) ЯГУ, 2008.			
9	Гнатюк Н.И. Методические указания по аналитической геометрии по теме «Векторы»- Нерюнгри: ТИ (ф) ЯГУ, 2008.			

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, история математики <http://www.math.ru>
- 2) Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mccme.ru>
- 3) Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС	Компьютер, доступ к интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.11 Математика

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.