Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«17» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.06. МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы исследования скважин

Программа подготовки академическая
Форма обучения – очная
Квалификация (степень) выпускника горный инженер-геофизик

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1300 от 17 октября 2016 г. и приказа №301 Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры".

Программу составили:
Г.В. Калайдина кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики _____

Н.О.Чубырь кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики _____

Рабочая программа дисциплины Математика утверждена на заседании кафедры прикладной математики
протокол №7 «18» апреля 2018г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Уртенов М. Х. _____

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поиска и разведки КубГУ
«25» 04 2018г. Протокол №13
Заведующий кафедрой геофизических методов поиска и разведки, к.т.н. Захарченко Е.И. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных технологий и прикладной математики
протокол №1 «28» апреля 2018 г.
Председатель УМК факультета Малыхин К. В. _____

Рецензенты:
Данович Л.М., Зав. кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГТУ», к.т.н., доцент
Барсукова В.Ю. Зав.кафедрой функционального анализа и алгебры ФГБОУ ВО «КубГУ» , к.ф.-м.н., доцент

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
1.1. Цели изучения дисциплины 4
1.2. Задачи изучения дисциплины 4
1.3. Место дисциплины (модуля) 4
в структуре образовательной программы 4
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 7
2.2. Структура дисциплины 8
2.3. Содержание разделов дисциплины 10
2.3.1. Занятия лекционного типа 10
Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), устный опрос (УО). 2.3.2. Занятия семинарского типа 12
2.3.2. Занятия семинарского типа 13
2.3.3. Лабораторные занятия 15
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) 15
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) 15
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 16
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 18
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации 18
Примеры типовых расчетов по темам 23
4.Вычислить ранг матрицы 24
5.Найти обратную матрицу 24
7.Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение если система неопределенна 25
Расчетные задания 29
4.1.1. Вопросы устных опросов (УО-1 — УО-16) по темам 35
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации 38
4.2.1. Примерные вопросы к зачету (1 семестр) 38
4.2.2. Примерные вопросы к экзамену (2 семестр) 39
4.2.3. Примерные вопросы к зачету (3 семестр) 40
4.3. Критерии оценки знаний и практических навыков студентов 42
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 44
5.1. Основная литература 44
5.2. Дополнительная литература 45
5.3. Периодические издания 45
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 45
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 47
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 48

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины “Математика” являются: формирование у студентов основ математической культуры будущих специалистов, которая является составляющей общечеловеческой культуры, а также выработка у студентов знаний и умений логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и методы в профессиональной деятельности

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины “Математика” являются:
— получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической геофизической деятельности;
— развитие понятийной математической базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ геофизической статистики и её применения;
— раскрытие роли и значения математических методов исследования при решении инженерных задач;
— ознакомление с основными понятиями и методами классической и современной математики;
— обучение студентов применению методов математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений;
— раскрытие роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении инженерных задач.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Математика” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО, ,блока Б1, базовая часть (Б1.Б), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.Б.06, читается в 1,2,3 и 4 семестрах

Общая трудоемкость 432 часа (12 ЗЕТ), итоговая аттестация: 1,3 семестр — зачет; 2,4 — экзамен.

Требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики, базового школьного курса: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины “Математика” направлено на то, чтобы студент обладал следующими общепрофессиональным и профессиональными компетенциями:

общепрофессиональные:

ОПК-4 — способность организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;

Профессиональные:

ПК-13 — наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач

В таблице 1 представлены структура компетенций и основные признаки сформированности компетенций.

Таблица 1.

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	Способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	теоретические основы для организации своего труда на научной основе, основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, методы и приемы анализа геологических и геофизических явлений и процессов с помощью математических методов	самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, использовать математические знания для самостоятельного принятия решения в рамках своей профессиональной компетенции; использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования; применять методы и приемы анализа	обобщением, анализом, терминологией; методами выбора инструментальных средств математического аппарата, необходимых для решения профессиональных задач математическим аппаратом, навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
			геологических и геофизических явлений и процессов с помощью математических методов	
ПК-13	наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач	математический аппарат, алгоритмические основы создания новейших технологических процессов геологической разведки, современный аппарат математического моделирования	использовать теоретические и математические основы подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач	основами теоретической и математической подготовки, а также основами подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Математика” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 12 зачётных единиц (434 часа).

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**272**	**72**	**64**	**72**	**64**
Занятия лекционного типа		136	36	32	36	32
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		136	36	32	36	32
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		12	2	4	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		1	0,2	0,3	0,2	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		31	12	5	12	2-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		42	15	8	15	4
Реферат				-	-	-
Подготовка к текущему контролю		13.6	6.8	-	6.8	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		62.4		26.7		35.7
Общая трудоемкость	**час.**	**432**	**108**	**108**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	285	74,2	68.3	74.2	68.3
	зач. ед	**12**	**3**	**4**	**2**	**3**

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Математика».

№ п/п	Наименование раздела, темы	*Всего трудоемкость*	*Аудиторные занятия*		СР
			Лек.	Практ.	
	Семестр 1				
1.	Линейная алгебра	24	8	8	8
2.	Аналитическая геометрия	20	6	6	8
3.	Последовательности и ряды	24	8	8	8
4.	Дифференциальное исчисление	37,8	14	14	9,8
	Контроль				
	Всего по разделам дисциплины:	105,8	36	36	33,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	ИТОГО за 1 семестр	108			
	Семестр 2				
5.	Интегральное исчисление	29	12	12	5
6.	Векторный анализ и элементы теории поля	25	10	10	5
7.	Гармонический анализ	23	10	10	3
	Контроль	26,7			
	Всего по разделам дисциплины:	77	32	32	13
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
	ИТОГО за 2 семестр	108			
	Семестр 3				
8.	Дифференциальные уравнения	36	14	14	8
9.	Численные методы, основы вычислительного эксперимента	24	8	8	8
10.	Функции комплексного переменного	20	6	6	8
11.	Элементы функционального анализа	25,8	8	8	9,8
	Контроль				
	Всего по разделам дисциплины:	105,8	36	36	33,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	ИТОГО за 3 семестр	108			
	Семестр 4				
12.	Теория вероятностей	17	8	8	1
13.	Случайные процессы	13	6	6	1

14.	Математическая статистика	13	6	6	1
15	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	13	6	6	1
16	Вариационное исчисление и оптимальное управление	14	6	6	2
	Контроль	35,7			
	Всего по разделам дисциплины:	105.7	32	32	6
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	ИТОГО за 4 семестр	108			
	Итого по дисциплине	432	136	136	86,6

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Математика” содержит 16 разделов.

Содержание разделов дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители n-ного порядка и их свойства. Матрица, обратная данной. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Методы решения систем линейных уравнений. Критерий совместности. Приложения линейной алгебры.	УО, КР
2.	Аналитическая геометрия	Векторы. Операции над векторами. Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Способы задания прямой на плоскости и ее уравнения. Аффинные и метрические задачи теории прямой на плоскости. Линии второго порядка. Элементы аналитической геометрии в пространстве.	УО, КР
3.	Последовательности и ряды	Числовая последовательность и ее предел. Теоремы о пределах последовательностей. Числовой ряд. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	УО
4.	Дифференциальное исчисление	Предел функции. Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Интерпретация производной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной. Приложения производной.	УО, КР
5.	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.	УО, КР

		Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	
6.	Векторный анализ и элементы теории поля	Функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент и его физический смысл. Двойные и криволинейные интегралы. Формула Грина. Векторное поле. Ротор Вектора. Потенциальное поле. Оператор Гамильтона.	УО,
7.	Гармонический анализ	Периодические величины. Ряд Фурье, коэффициенты Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.	УО
8.	Дифференциальные уравнения	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и его порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема Коши. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Приложения.	УО,КР
9.	Численные методы, Основы вычислительного эксперимента	Численные методы линейной алгебры. Методы решения нелинейных задач скалярных уравнений.	УО
10.	Функции комплексного переменного	Поле комплексных чисел. Различные формы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.	УО,КР
11.	Элементы функционального анализа	Линейное пространство. Нормированное пространство. Линейный оператор. Метод сжатых отображений.	УО
12.	Теория вероятностей	События и их классификация. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формулы Пуассона и Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Числовые характеристики	УО,КР

		дискретной случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Начальные и центральные моменты. Закон больших чисел. Системы случайных величин. Основные распределения случайных величин.	
13.	Случайные процессы	Понятие случайного процесса. Марковский случайный процесс. Цепи Маркова	УО
14.	Математическая статистика	Генеральная совокупность, выборка. Сводные характеристики выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Статистическая оценка. Требования к оценке. Точечные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Интервальные оценки параметров распределения. Функциональная зависимость и регрессия. Коэффициент корреляции. Оценка параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.	УО, КР
15.	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных	Методы обработки экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез о законах распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	УО,
16.	Вариационное исчисление и оптимальное управление	Примеры задач вариационного исчисления. Функционал, его вариация. Экстремум функционала. Необходимое условие экстремума. Первая вариация. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Функционалы с производными высшего порядка. Экстремумы функционалов, зависящих от нескольких функций. Функционалы от функций нескольких переменных. Задача на условный экстремум. Геодезические кривые. Задача с подвижными границами. Условие трансверсальности. Поле экстремалей. Некоторые приложения вариационного исчисления.	УО

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), устный опрос (УО).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа (к которым относятся практические работы) по дисциплине «Математика»

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра	Операции над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение матрицы, обратной данной. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом. Исследование системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	УО-1, КР-1, ТР-1
2.	Аналитическая геометрия	Решение простейших задач в координатах. Составление уравнения прямой в зависимости от способа её задания. Общее уравнение прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости. Построение прямой в системе координат. Нахождение точки пересечения прямых. Построение линий второго порядка в системе координат.	УО-2, КР-2,
3.	Последовательности и ряды	Вычисление пределов последовательностей. Исследование числовых рядов на сходимость. Исследование рядов на абсолютную и условную сходимость.	УО-3, КР-3, ТР-3
4.	Дифференциальное исчисление	Вычисление пределов функций. Вычисление производных с помощью правил дифференцирования и таблицы производных. Вычисление производной сложной функции. Приближенные вычисления с использованием дифференциала функции. Геометрические, физические, экономические приложения производной. Исследование функции на экстремум. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Правило Лопиталя. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости кривой, точек перегиба. Исследование функции с помощью производной и построение графика функции.	УО-4, ТР-4,
5.	Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование методом замены переменной некоторых видов иррациональных и тригонометрических функций. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Площадь плоской фигуры. Геометрические, физические приложения определенного интеграла.	УО-5, КР-5,

6.	Векторный анализ и элементы теории поля	Вычисление частных производных. Вычисление производной по направлению. Вычисление градиента скалярного поля. Вычисление двойных и криволинейных интегралов. Нахождение ротора векторного поля. Нахождение потенциала поля.	УО-6, КР-6
7.	Гармонический анализ	Нахождение коэффициентов ряда Фурье функции. Разложение функции в ряд Фурье.	УО-7, ТР-7
8.	Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение уравнения $y^{(n)}(x) = f(x)$. Решение уравнений $F(x, y', y'') = 0$ и $F(y, y', y'') = 0$. Решение линейного однородного уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа решения неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	УО-8, КР-8, ТР-8
9.	Численные методы, Основы вычислительного эксперимента	Решение линейных алгебраических систем. Решение алгебраических уравнений. Приближённое вычисление интегралов. Приближённое решение дифференциальных уравнений.	УО-9
10.	Функции комплексного переменного	Действия над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. Дифференцирование функций комплексного переменного.	УО-10, КР-10
11.	Элементы функциионального анализа	Решение уравнений и систем методом сжатых отображений.	УО-11
12.	Теория вероятностей	Решение задач с использование классического определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность и формулы Бейеса. Решение задач на повторение испытаний. Наивероятнейшее число повторений события. Составления ряда распределения дискретной случайной величины. Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины. Функции распределения и их графики. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.	УО-12, КР-11 ТР 12-14,
13.	Случайные процессы	Решение некоторых типовых задач теории случайных процессов.	УО-13, КР-12, ТР 12-14
14.	Математическая статистика	Решение некоторых типовых задач теории случайных процессов.	УО-14, ТР 12-14
15.	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистическ	Обработка экспериментальных данных. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	УО-15

	ие методы обработки экспериментальных данных		
16.	Вариационное исчисление и оптимальное управление	Примеры задач вариационного исчисления. Функционал, его вариация. Экстремум функционала. Необходимое условие экстремума. Первая вариация. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Функционалы с производными высшего порядка. Экстремумы функционалов, зависящих от нескольких функций. Функционалы от функций нескольких переменных. Задача на условный экстремум. Геодезические кривые. Задача с подвижными границами. Условие трансверсальности. Поле экстремалей. Некоторые приложения вариационного исчисления.	УО-16

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), устный опрос (УО), типовой расчет (ТР)

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Математика” не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Математика» не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Математика»

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	1 — 8	Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М: Айрис-пресс. 2012. — 608 с.
2	9 — 11	Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/281
3	12 — 15	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — М.: ИД Юрайт, 2012. — 480 с.

4	16	1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100938. 2.Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104963 3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Математика” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм практических работ (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) *проблемная практическая работа:* в отличие от информационной практической работы, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной практической работе знания вводятся как “неизвестное”, которое необходимо “открыть”. Проблемная работа начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип практической работы

строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных практических обязателен диалог преподавателя и студентов. Примером проблемной практической работы может служить работа по теме: “Исследование систем линейных алгебраических уравнений”;

б) практическая работа-визуализация: учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На практической работе используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение практической работы сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. В курсе “Математика” к таким практическим работам относятся работы, тематика которых связана с геометрическими построениями на плоскости;

в) практическая с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого фильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

Бинарное занятие — одна из эффективных методик, позволяющая наиболее эффективно демонстрировать межпредметные связи, формировать профессиональные компетенции студента, а также способствующая активизации учебного процесса (пример, занятие по теме: “Решение систем линейных алгебраических уравнений”).

В процессе обучения студенты участвуют в построении математических моделей практических задач, выявлении устойчивых алгоритмов решения задач.

В процессе проведения лекционных занятий и практических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПР	Проблемная практическая работа, практическая работа-визуализация, практическая работа с разбором конкретной ситуации, бинарные занятия	18
2	ПР	Проблемная практическая работа, практическая работа-визуализация, практическая работа с разбором конкретной ситуации, бинарные занятия	16
3	ПР	Проблемная практическая работа, практическая работа-визуализация, практическая работа с разбором конкретной ситуации, бинарные занятия	18
4	ПР	Проблемная практическая работа, практическая работа-визуализация, практическая работа с разбором конкретной ситуации, бинарные занятия	16
Итого			68

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится контрольная работа, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ.

Контрольная работа №1 по теме Линейная алгебра.

Контрольная работа (КР-2) по теме Аналитическая геометрия.

Контрольная работа (КР-3) по теме Предел.

Контрольная работа (КР-4) по теме Производная.

Контрольная работа (КР-5): Определенный интеграл и его приложения.

Контрольная работа (КР-6) теме Векторный анализ и элементы теории поля.

Контрольная работа по теме (КР-8) Дифференциальные уравнения.

Контрольная работа по теме (КР-10) Комплексные числа.

Контрольная работа (КР-11) по теме Теория вероятностей.

Контрольная работа (КР-12) по теме Случайные события.

Для проведения текущего контроля знаний приводятся вопросы устного опроса (УО-1 — УО-16) по всем темам.

Контрольная работа (КР-1) по теме Линейная алгебра.

Вариант 1.

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}9 & 3\\ 7 & 2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}5 & 7\\ 3 & 6\end{pmatrix}$. Найти $A^T\cdot B-2B+3E$
2. Найти определитель матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & -5 & 4 & 3\\ 3 & -4 & 7 & 5\\ 4 & -9 & 8 & 5\\ -3 & 2 & -5 & 3\end{pmatrix}$
3. Решить систему линейных уравнений методом: 1) Крамера, 2) матричным

$$\begin{cases} x+y-z=-4\\ 2x+3y+z=-1\\ x-y+2z=6 \end{cases}$$

4. Исследовать совместность, найти общее решение и одно частное решение.

$$\begin{cases} 2x_1+2x_2+3x_3-2x_4=0\\ x_1+x_2+2x_3-x_4=2 \end{cases}$$

5. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} -5 & 1 & 5 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & -10 & -4 & 1 \\ 7 & 1 & 5 & 5 & -8 \end{pmatrix}$$

6. Определить собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$.

Вариант 2.

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$. Найти $B^2 - 3A + 4E - B^T$
2. Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 9 & 3 & 6 \\ -5 & -8 & 2 & 7 \\ -4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{pmatrix}$
3. Решить систему линейных уравнений методом: 1) Крамера, 2) матричным

$$\begin{cases} 2x + y + z = 3; \\ 5x - 2y + 3z = 0; \\ x + 2z = 5. \end{cases}$$

4. Исследовать совместность, найти общее решение и одно частное решение.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 1; \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2; \\ -x_1 + x_2 - 13x_3 - 18x_4 = -1. \end{cases}$$

5. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$.

Контрольная работа (КР-2) по теме Аналитическая геометрия.

Вариант 1.

1. Дан параллелограмм ABCD, найти координату вершины D, если A (1; 2; 3), B (3; -4; -2), C (-4; -3; 2).
2. Найти длину высоты AD, в треугольнике с вершинами A (-4; -5), B (3; 3), C (5; -2).
3. Найти угол между плоскостью заданной уравнением x - 3y + 5z - 10 = 0 и прямой, проходящей через начало координат и точку M (2; -2; 4). Вычислить расстояние от точки M до данной плоскости.
4. Определить вид кривой второго порядка и построить ее график: $4x^2 + 25y^2 - 100 = 0$
5. Найти угол между плоскостями x-3y+5=0. 2x-y+5z-16=0.

Вариант 2.

1. Дан параллелограмм ABCD, найти координату вершины D, если A (2; -3; -1), B (-3; 5; 3), C (4; 3; -4).
2. Найти длину высоты AD, в треугольнике с вершинами A (-3; 5), B (4; -3), C (-2; -4).

3. Найти угол между плоскостью заданной уравнением 4x + y - 2z+- 5 = 0 и прямой, проходящей через начало координат и точку M (-4; 5; -1). Вычислить расстояние от точки M до данной плоскости.

4. Определить вид кривой второго порядка и построить ее график:
$x^2 + y^2 + 10x - 12y + 45 = 0$

5. Написать уравнение плоскости, параллельной оси Oz и проходящей через точки A(3;1;0) и B(5;0;0).

Контрольная работа (КР-3, 4) по теме Предел, Производная.

Вариант 1.

1. Найти производную функции y, заданную уравнением $x^3 + y^3 - 3xy = 0$

2. Не применяя правила Лопиталя, найти предел функции $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$

3. Найти дифференциал функции $f(x) = 3x^2 - \sin(1+2x)$

4. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$ и построить ее график.

Вариант 2.

1. Пусть $\begin{cases} x = t^3 \\ y = t^2 \end{cases}$. Найти y_x'

2. Не применяя правила Лопиталя, найти предел функции $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x+1}}$

3. Найти дифференциал функции $y = \ln(1 + e^{10x}) + \sqrt{x^2 + 1}$.

4. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y = (4x^3 - x^4) / 5$ и построить график.

Контрольная работа (КР-5): Определенный интеграл и его приложения.

Вариант.

Задание 1. Найти интеграл $\int\limits_1^e \dfrac{\ln^2 x}{x} dx.$

Задание 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ y = \dfrac{x^3}{3}.$

Задание 3. Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 2 - x^2,\quad y = x^2,$ вокруг оси $0x.$

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость $\int\limits_{-\infty}^{0} \dfrac{xdx}{\sqrt{(x^2+1)^3}}.$

Контрольная работа (КР-6) теме Векторный анализ и элементы теории поля

Вариант №1

1. Вычислить производную функции и=xy^2+ x^2 + z в точке M_o(2;-1;2): а) в направлении

Вариант №2

1. Найти производную функции $z = \ln\sqrt{x^2 + y^2}$ в точке A(1;1): а) в

вектора s = {1;2;-1};
б) найти вектор градиента в этой точке.
2. Найти второй дифференциал функции f(x,y) в указанной точке:
$f = e^{x^2/y}$ в точке $(1;1)$
3. Исследовать функцию на экстремум
$u = x^3 + y^3 + 3axy$

4. Найти условные экстремумы функции f(x,y,z) при заданном уравнении связи:
$u = xy + 2xz + 2yz, \quad xyz = 108$

направлении биссектрисы первого координатного угла; б) найти вектор градиента в этой точке.
2. Найти второй дифференциал функции f(x,y) в указанной точке:
$f = xcosxy$ в точке $(\frac{\pi}{2}; -1)$
3. Исследовать функцию на экстремум
$u = 3(x^2 + y^2) - x^3 + 4y$
4. Найти условные экстремумы функции f(x,y,z) при заданном уравнении связи:
$u = x - y + 2z, \quad x^2 + y^2 + 2z^2 = 16$

Контрольная работа по теме (КР-8) Дифференциальные уравнения

Вариант 1.

1. Найти общее решение $\sqrt{y^2+1}dx = xydy$;
2. Найти общее решение $(y^2 + xy)dx - x^2dy = 0$;
3. Найти общее решение $xy' - 2y = x^3 \cos x$;
4. Найти общее решение $\frac{2xdx}{y^3} + \frac{(y^2 - 3x^2)dy}{y^4} = 0$;
5. Решить дифференциальное уравнение подстановкой $y' = p$: $(x+1)y'' = y' - 1$.

Вариант 2.

1. Найти общее решение $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$ $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$;
2. Найти общее решение $(2x + 2y - 1)dx + (x + y - 2)dy = 0$;
3. Найти общее решение $y' - yctgx = 2x\sin x$;
4. Найти общее решение $(3x^2 - 2x - y)dx + (2y - x + 3y^2)dy = 0$;
5. Решить дифференциальное уравнение подстановкой $y' = p$: $y'' + y'tgx - \sin 2x = 0$.

Контрольная работа по теме (КР-10) Комплексные числа

Вариант 1.

1. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = i + 1$, $z_3 = -1 - i$. Вычислите:
   а) $z_1 + z_2$; б) $z_3 \cdot z_2$.

2. Вычислите: а) (2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7; б) через формулу Муавра $(1 + i)^5$.
3. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1+i}$; в) $\frac{5-i}{i+2}$.
4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:
   $-1 + i\sqrt{3}$
   1. а) -3; б) -i; в) 1 + i; г) .
5. Найти координаты точки М, изображающей комплексное число
   $z = \frac{5i-2}{3i+1} + i + \frac{8i-3}{2-i}$.
6. Решите уравнения в комплексных числах:
   а) $x^2 - 4x + 8 = 0$; б) $x^2 + ix + 6 = 0$.

Вариант 2.

1. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = 3i + 1$, $z_3 = -2 - i$. Вычислите:

а) $z_1 + z_3$; б) $z_1 \cdot z_2$;

2. Вычислите: а) (3 + i)(3 - i) - (6 + 2i) + 7; б) через формулу Муавра $(i - 1)^6$.
3. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1-i}$; в) $\frac{3+i}{i-2}$.
4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

$$-\sqrt{3} + i$$

2. а) -4; б) i; в) 1- i; г) .

5. Найти координаты точки М, изображающей комплексное число

$$z = \frac{2-3i}{2i+1} - i + \frac{6i-4}{i+2}.$$

6. Решите уравнения в комплексных числах:

а) $x^2 - 8x + 17 = 0$; б) $x^2 + ix + 20 = 0.$

Контрольная работа (КР-11) по теме Теория вероятностей

Вариант 1.

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?
3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.
4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

Вариант 2.

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?
3. Решите уравнение $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$.
4. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

Контрольная работа (КР-12) по теме Случайные события

Вариант 1.

1. Найдите вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 1 до 27 является делителем числа 60.
2. Определите вероятность того, что четырехзначный номер случайно встретившейся автомашины не содержит одинаковых цифр.
3. Из полного набора домино выбрана одна кость. Найдите вероятность того, что вторую кость, случайно выбранную из оставшихся, можно приставить к первой.
4. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какова вероятность того, что при 6 бросках 3 кольца окажутся на колышке, если считать броски независимыми?
5. Для двух независимых случайных величин x и y с законами распределения, заданными соответствующими таблицами, выполните следующее:

1) заполните пустые места в таблицах;
2) постройте закон распределения случайной величины z , являющейся линейной комбинацией случайных величин x и y ;
3) постройте график функции распределения F(z)

найдите M[z] и D[z] (двумя способами: а) используя таблицу закона распределения случайной величины z; б) используя свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины)

x	1	2	3
p_i	$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{5}$	

$z = 2$

y	0	1	2	3
q_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	

$x + y$.

Вариант 2.

1. Куб с окрашенными гранями распилили на 125 кубиков меньшего размера. Определите вероятность того, что случайно выбранный кубик имеет ровно две окрашенные грани.
2. Из колоды, содержащей 52 карты, наудачу извлекаются три карты. Определите вероятность того, что это будут тройка, семерка и туз
3. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и набирает ее наугад. Определите вероятность того, что ему придется звонить не более чем в три места.
4. У игрока 5 шариков, которые он бросает до первого попадания или до полного израсходывания всех шариков. Найдите вероятность того, что не все шарики будут израсходованы, если вероятность попадания при одном броске равна 0,1.
5. Для двух независимых случайных величин x и y с законами распределения, заданными соответствующими таблицами, выполните следующее:

1) заполните пустые места в таблицах;
2) постройте закон распределения случайной величины z , являющейся линейной комбинацией случайных величин x и y ;
3) постройте график функции распределения F(z)

найдите M[z] и D[z] (двумя способами: а) используя таблицу закона распределения случайной величины z ; б) используя свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины)

x	0	1	2	3
p_i	$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$

$z =$

y	1	2	3
q_i	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	

$3x - y$.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также правильно выполняет расчеты контрольной работы: а именно расчёт искомых величин, объяснение полученных результатов и графиков;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Примеры типовых расчетов по темам

Типовые расчеты выполняются студентами в письменной форме.

Типовой расчет ТР-1 (варианты 1, 2).

Даны матрицы A и B. Найти произведения матриц AB и BA (если они существуют)

1.

a) $A=\begin{pmatrix}2&-1&-3\\8&-7&-6\\-3&4&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2&-1&-2\\3&-5&4\\1&2&1\end{pmatrix}$ b) $A=\begin{pmatrix}2&3&-1\\4&5&1\\-1&3&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1&-1\\2&1\\3&2\end{pmatrix}$

2.

a) $A=\begin{pmatrix}3&5&-6\\2&4&3\\-3&1&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2&8&-5\\-3&-1&0\\4&5&-3\end{pmatrix}$ b) $A=\begin{pmatrix}1&3&1\\2&0&4\\-5&3&-2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5&0\\4&7\\5&9\end{pmatrix}$

2.Найти значение матричного многочлена f(A)

1) $f(x)=7x^2-13x+7$, $A=\begin{pmatrix}1&2&-5\\1&4&1\\-9&0&2\end{pmatrix}$

2) $f(x)=2x^2+3x-8$, $A=\begin{pmatrix}6&2&-1\\1&5&1\\5&2&-1\end{pmatrix}$

3.Вычислить определитель, разложив его по элементам: a) i–й строки, b) j-го столбца

1) *a*) $\begin{vmatrix}1&2&-5\\1&4&1\\-9&0&2\end{vmatrix}$, $i=2$ *b*) $\begin{vmatrix}6&2&-1\\7&3&4\\2&5&-3\end{vmatrix}$, $j=3$

2) *a*) $\begin{vmatrix}-7&2&0\\4&-3&1\\5&1&5\end{vmatrix}$, $i=1$ *b*) $\begin{vmatrix}7&8&1\\-1&3&4\\5&6&0\end{vmatrix}$, $j=2$

4.Вычислить ранг матрицы

1. $\begin{pmatrix}1&-1&1&-1\\2&0&1&3\\-1&-3&1&-9\end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix}2&-1&1&3\\-1&2&3&1\\-4&5&5&-1\end{pmatrix}$

5.Найти обратную матрицу

1) $A=\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&1\\1&1&2\end{pmatrix}$ 2) $A=\begin{pmatrix}1&2&3\\2&6&4\\3&10&8\end{pmatrix}$

6.Найти решение линейной системы уравнений, используя формулы Крамера, с помощью обратной матрицы

1) $\begin{cases}3x_1-2x_2+5x_3=7\\7x_1+4x_2-8x_3=3\\5x_1-3x_2-4x_3=-12\end{cases}$ 2) $\begin{cases}3x_1-4x_2+5x_3=18\\2x_1+4x_2-3x_3=26\\x_1-6x_2+8x_3=0\end{cases}$

7.Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение если система неопределенна

$$1)\begin{cases} x_1+2x_2+4x_3=31 \\ 5x_1-x_2+2x_3=20 \\ 3x_1-x_2+x_3=10 \end{cases} \quad 2)\begin{cases} 2x_1-x_2-x_3=4 \\ 3x_1+4x_2-2x_3=11 \\ 3x_1-2x_2+4x_3=11 \end{cases}$$

8.Решить матричное уравнение

$$1.\quad X\cdot\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 5 \\ 5 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad 2.\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}\cdot X=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

9.Исследовать систему линейных уравнений и в случае совместности решить её :

$$1.\quad \begin{cases} x_1-x_2+x_3-3x_4+5x_5=0 \\ 2x_1-x_2+2x_3-x_4+5x_5=0 \\ x_1+3x_2+x_3-2x_4-x_5=-1 \\ 3x_1-2x_2-x_3+x_4+2x_5=12 \end{cases} \quad 2.\begin{cases} 2x_1+5x_2+x_3+3x_4=2 \\ 4x_1+3x_2+6x_3+5x_4=4 \\ 4x_1+14x_2+x_3+7x_4=4 \\ 2x_1-3x_2+3x_3+2x_4=7 \end{cases}$$

Типовой расчет (ТР-3)

Задача 1. Доказать, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = a$ (указать $N(\varepsilon)$).

1.1. $a_n=\dfrac{3n-2}{2n-1},\quad a=\dfrac{3}{2}.$ 1.2. $a_n=\dfrac{4n-1}{2n+1},\quad a=2.$

Задача 2. Вычислить пределы числовых последовательностей.

2.1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}.$ 2.2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(3-n)^4-(2-n)^4}{(1-n)^4-(1+n)^4}.$

Задача 3. Вычислить пределы числовых последовательностей.

3.1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n\sqrt[3]{5n^2}+\sqrt[4]{9n^8+1}}{\left(n+\sqrt{n}\right)\sqrt{7-n+n^2}}.$ 3.2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n-1}-\sqrt{n^2+1}}{\sqrt[3]{3n^3+3}+\sqrt[4]{n^5+1}}.$

Задача 4. Вычислить пределы числовых последовательностей.

4.1. $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(\sqrt{n^2+1}+\sqrt{n^2-1}\right).$ 4.2. $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(\sqrt{n(n-2)}-\sqrt{n^2-3}\right).$

Задача 5. Вычислить пределы числовых последовательностей.

5.1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{1}{n^2}+\dfrac{2}{n^2}+\dfrac{3}{n^2}+\ldots+\dfrac{n-1}{n^2}\right).$ 5.2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(2n+1)!+(2n+2)!}{(2n+3)!}.$

Задача 6. Вычислить пределы числовых последовательностей.

6.1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n+1}{n-1}\right)^n.$ 6.2. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2n+3}{2n+1}\right)^{n+1}.$

Задача 7. Доказать (найти $\delta(\varepsilon)$), что:

7.1. $\lim\limits_{x \to -3} \dfrac{2x^2+5x-3}{x+3} = -7.$

7.2. $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{5x^2-4x-1}{x-1} = 6.$

Задача 8. Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти $\delta(\varepsilon)$).

8.1. $f(x) = 5x^2 - 1, \;\; x_0 = 6.$

8.2. $f(x) = 4x^2 - 2, \;\; x_0 = 5.$

Задача 9. Вычислить пределы функций.

9.1. $\lim\limits_{x \to -1} \dfrac{\left(x^3-2x-1\right)(x+1)}{x^4+4x^2-5}.$

9.2. $\lim\limits_{x \to -1} \dfrac{x^3-3x-2}{x+x^2}.$

Задача 10. Вычислить пределы функций.

10.1 $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}.$

10.2. $\lim\limits_{x \to -8} \dfrac{\sqrt{1-x}-3}{2+\sqrt[3]{x}}.$

Задача 11. Вычислить пределы функций.

11.1. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4x}.$

11.2. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{1-\cos 10x}{e^{x^2}-1}.$

Задача 12. Вычислить пределы функций.

12.1. $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^2-1}{\ln x}.$

12.2. $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{\sqrt{x^2-x+1}-1}{\ln x}.$

Задача 13. Вычислить пределы функций.

13.1. $\lim\limits_{x \to \pi/2} \dfrac{2^{\cos^2 x}-1}{\ln \sin x}.$

13.2. $\lim\limits_{x \to 1/2} \dfrac{(2x-1)^2}{e^{\sin \pi x}-e^{-\sin 3\pi x}}.$

Задача 14. Вычислить пределы функций.

14.1. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{7^{2x}-5^{3x}}{2x-\operatorname{arctg} 3x}.$

14.2. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{e^{3x}-e^{-2x}}{2\arcsin x - \sin x}.$

Задача 15. Вычислить пределы функций.

15.1. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{e^x+e^{-x}-2}{\sin^2 x}.$

15.2. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{1+x\sin x \;-\cos 2x}{\sin^2 x}.$

Задача 16. Вычислить пределы функций.

16.1. $\lim\limits_{x \to 0} \left(1-\ln\left(1+x^3\right)\right)^{3/\left(x^2 \arcsin x\right)}.$

16.2. $\lim\limits_{x \to 0} \left(\cos\sqrt{x}\right)^{1/x}.$

Типовой расчет (ТР-4)

Вариант 1

1. Используя элементарные преобразования графиков, построить график функции y=1–2sin(3x).

2. Построить график:

$$f(x)=\begin{cases}\ln(1-x), & \text{если } x<1,\\ 2x-5, & \text{если } 1\le x\le 4,\\ (x-5)^2, & \text{если } 4<x<7,\\ 1, & \text{если } x=7,\\ 2^{9-x}, & \text{если } x>7.\end{cases}$$

Вариант 2

1. Используя элементарные преобразования графиков, построить график функции $y=2+3\cos(x/4)$.
2. Построить график:

$$f(x)=\begin{cases}|x+2|, & \text{если } x\le 0,\\ (x-1)^2, & \text{если } 0<x<3,\\ 1, & \text{если } x=3,\\ 3+\log_3 x, & \text{если } 3<x\le 9,\\ 1/(x-9), & \text{если } x>9.\end{cases}$$

Типовой расчет ТР-7

1. Найти сумму ряда $\sum_{n=9}^{\infty}\frac{54}{n^2-11n+18}$
2. Исследовать на сходимость ряд. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{n^{n-1}}$
3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$
4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{1}{(2n+3)\ln^2(n+1)}$
5. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{3n}\cos(\frac{\pi}{3n})}$
6. Вычислить сумму знакочередующегося числового ряда с точностью $\alpha=0{,}01$, $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{3n!}$
7. Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty}e^{-n^2\sin\frac{x^2+1}{n}}$
8. Найти область сходимости функционального ряда. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n+1)(x-4)^{2n}}{(3n+1)^3}$
9. Найти область сходимости функционального ряда. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x^2-5x+11)^n}{5^n(n^2+5)}$

Типовой расчет ТР-8 (вариант 1 и 2)
Теоретические упражнения

1. Пусть y_1 — решение дифференциального уравнения $L[y]=0$. Показать, что введение новой искомой функции $u = y/y_1$ приводит к дифференциальному уравнению, допускающему понижение порядка.

2. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки перегиба графиков решений уравнения $y' = f(x,y)$.

3. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки графиков решений уравнения $y' = f(x,y)$, соответствующие максимумам и минимумам. Как отличить максимум от минимума?

4. Линейное дифференциальное уравнение останется линейным при замене независимой переменной $x = \varphi(t)$, где функция $\varphi(t)$ произвольная, но дифференцируемая достаточное число раз: Доказать это утверждение для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

5. Доказать, что линейное дифференциальное уравнение остается линейный при преобразовании искомой функции

$$y = \alpha(x)z + \beta(x).$$

Здесь z — новая искомая функция, $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ — произвольные, но достаточное число раз дифференцируемые функции.

6. Составить общее .решение уравнения $y' + p(x)y = 0$, если известно ненулевое частное решение y_1 этого уравнения.

7. Показать, что произвольные дважды дифференцируемые функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ являются решениями линейного дифференциального уравнения.

$$\begin{vmatrix} y & y_1 & y_2 \\ y' & y_1' & y_2' \\ y'' & y_1'' & y_2'' \end{vmatrix} = 0.$$

8. Составить однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка, имеющее решения $y_1 = x$, $y_2 = x^2$.

Показать, что функции x и x^2 линейно -независимы в интервале $(-\infty, \quad \infty)$.

Убедиться в том, что определитель Вронского для этих функций равен нулю в точке $x = 0$. Почему это не противоречит необходимому условию линейной независимости системы решений линейного однородного дифференциального уравнения?

9. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка, если известны три линейно-независимые частные его решения y_1, y_2 и y_3.

10. Доказать, что для того чтобы любое решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами удовлетворяло условию $\lim\limits_{x\to+\infty} y(x) = 0$, необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения имели отрицательные действительные части.

Расчетные задания

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x,y)=C$.)

1.1. $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx.$ 1.2. $x\sqrt{1+y^2}+yy'\sqrt{1+x^2}=0.$

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

2.1. $y'=\dfrac{y^2}{x^2}+4\dfrac{y}{x}+2.$ 2.2. $xy'=\dfrac{3y^3+2yx^2}{2y^2+x^2}.$

Задача 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

3.1. $y'=\dfrac{x+2y-3}{2x-2}.$ 3.2. $y'=\dfrac{x+y-2}{2x-2}.$

Задача 4. Найти решение задачи Коши.

4.1. $y'-y/x=x^2,\quad y(1)=0.$ 4.2. $y'-y\operatorname{ctg}x=2x\sin x,\quad y(\pi/2)=0.$

Задача 5. Решить задачу Коши.

5.1. $y^2dx+\left(x+\mathrm{e}^{2/y}\right)dy=0,\quad y\big|_{x=\mathrm{e}}=2.$ 5.2. $\left(y^4\,\mathrm{e}^y+2x\right)y'=y,\quad y\big|_{x=0}=1.$

Задача 6. Найти решение задачи Коши.

6.1. $y'+xy=(1+x)\mathrm{e}^{-x}\,y^2,\quad y(0)=1.$ 6.2. $xy'+y=2y^2\ln x,\quad y(1)=1/2.$

Задача 7. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

7.1. $3x^2\,\mathrm{e}^y\,dx+\left(x^3\,\mathrm{e}^y-1\right)dy=0.$

7.2. $\left(3x^2+\dfrac{2}{y}\cos\dfrac{2x}{y}\right)dx-\dfrac{2x}{y^2}\cos\dfrac{2x}{y}dy=0.$

Задача 8. Для данного дифференциального уравнения методом изоклин построить интегральную кривую, проходящую через точку M.

8.1. $y'=y-x^2,\quad M(1,\ 2).$ 8.2. $yy'=-2x,\quad M(0,\ 5).$

Задача 9. Найти линию, проходящую через точку M_0 и обладающую тем свойством, что в любой ее точке M нормальный вектор $\overrightarrow{MN}$ с концом на оси Oy имеет длину, равную a, и образует острый угол с положительным направлением оси Oy.

9.1. $M_0(15,\ 1),\quad a=25.$ 9.2. $M_0(12,\ 2),\quad a=20.$

Задача 10. Найти общее решение дифференциального уравнения.

10.1. $y'''x\ln x=y''.$ 10.2. $xy'''+y''=1.$

Типовой расчет (ТР-12-14) (предлагается 10 вариантов на группу)

1-10. В первой урне находятся *a* белых и *b* чёрных шара, во второй урне- *c* белых и *d* чёрных шара. Из первой урны во вторую переложили 2 шара, а затем из второй извлекли один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

вариант	a	b	c	d
1	12	8	3	5
2	17	3	4	4
3	16	4	5	2
4	15	5	6	1
5	14	6	5	2

6	13	7	2	5
7	11	9	6	2
8	10	10	1	6
9	9	11	3	5
10	8	12	2	6

11-20 На заводах *A* и *B* изготовлено *m%* и *n%* всех деталей. Из прошлых данных известно, что *a%* деталей завода *A* и *b%* деталей завода *B* оказываются бракованными. Случайно выбранная деталь оказывается бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлена на заводе *A*?

Вариант	a	b	m	n
11	15	25	80	20
12	30	10	90	10
13	20	5	85	15
14	5	30	70	30
15	5	15	60	40
16	25	10	75	25
17	30	20	55	45
18	5	10	65	35
19	30	15	95	5
20	20	10	20	80

21-30 Вероятность повреждения мишени стрелком при одном выстреле равна *p*. Найти вероятность того, что при *n* выстрелах мишень будет поражена $к_1$ не менее к и не более $к_2$ раз.

Вариант	p	$к_1$	$к_2$	n
21	0,2	1	3	6
22	0,3	600	660	2100
23	0,4	250	600	600
24	0,5	5	7	8
25	0,5	43	57	100
26	0,7	1500	2700	2100
27	0,3	3	6	6
28	0,6	345	375	600
29	0,8	86	100	100
30	0,9	86	94	100

31-40 Среднее число самолётов, прибывающих в аэропорт за 1 минуту равно *m*. Найти вероятность того, что за время *n* минут прибудут а) *s* самолётов; б) не менее *s* самолётов. Поток предполагается простейшим.

Вариант	m	n	s
31	4	2	2
32	5	3	3
33	6	6	4
34	7	7	2
35	8	8	3
36	4	8	4
37	5	7	2
38	6	6	3
39	7	3	4
40	8	2	2

41-50 Произведено *n* независимых испытаний. В каждом из них вероятность появления события А равна *p*. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты от постоянной вероятности по абсолютной величине не превысит заданного числа *ε*.

вариант	n	p	ε
41	200	0,2	0,02
42	300	0,25	0,04
43	400	0,35	0,05
44	600	0,45	0,06
45	700	0,55	0,07
46	800	0,6	0,08
47	900	0,65	0,09
48	1100	0,7	0,05
49	1200	0,75	0,04
50	300	0,8	0,02

51-60. Дискретная случайная величина принимает значение x_i с вероятностями p_i. Найти её математическое ожидание и дисперсию.

Вариант	x_1	x_2	x_3	p_1	p_2	p_3
51	1	5	3	0,1	0,7	0,2
52	4	7	1	0,4	0,5	0,1
53	6	2	8	0,3	0,2	0,5
54	3	6	7	0,6	0,3	0,1
55	8	7	3	0,4	0,2	0,4
56	3	5	7	0,5	0,1	0,4
57	4	7	5	0,6	0,2	0,2
58	4	5	6	0,5	0,3	0,2
59	1	2	8	0,8	0,1	0,1
60	8	3	4	0,1	0,5	0,4

61-70 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид, показанный на графике. Найдите неизвестное число m, функцию распределения F(x), математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

Вариант	*a*	*b*	*c*
61	2	3	4
62	1	2	3
63	1	3	4
64	1	3	5
65	2	4	5
66	2	4	6
67	4	6	10
68	4	5	6
69	4	5	8
70	3	4	5

71-80 Плотность распределения вероятностей нормально распределенной случайной величины X имеет вид f(x) = γe –ax2+bx+c. Найти неизвестное число γ, математическое ожидание M(X), дисперсию D(X), вероятность выполнения неравенства $\alpha<X<\beta$ и $|X-M(X)|<\delta$).

Вариант	a	b	c	α	β	δ
71	2	8	-2	1	4	0,1

72	2	6	-1	2	5	0,2
73	2	4	-3	3	6	0,15
74	2	10	- 4	4	7	0,25
75	2	12	-5	5	8	0,05
76	1	2	1	1	2	0,1
77	1	4	2	2	3	0,15
78	1	6	3	3	4	0,2
79	1	8	4	4	5	0,25
80	1	10	5	5	6	0,1

81-90 Из текущей продукции произведён выбор распределённой случайной величины X валиков. Найти реализацию оценки математического ожидания и стандартного отклонения распределённой случайной величины X – отклонения диаметра валика от номинала.

вариант	от -20 до -15	от -15 до -10	от -10 до-5	от-5 до 0	от 0 до 5	от 5 до 10	от 10 до 15	от 15 до 20	от 20 до 25	от 25 до 30
81	7	11	14	25	50	40	27	16	7	3
82	6	12	13	26	51	41	27	13	8	3
83	5	13	15	24	52	42	25	15	8	1
84	4	14	16	23	53	42	25	14	7	2
85	3	15	17	22	54	41	26	13	6	3
86	7	12	15	24	53	39	28	12	6	4
87	6	13	16	23	51	38	27	16	8	2
88	5	13	17	23	52	39	26	15	7	3
89	4	14	18	22	53	40	25	16	6	1
90	3	11	19	25	54	40	24	18	5	1

91-100 Автомат фасует сахар в пакеты. Проведена случайная выборка объёмом n пакетов. Средний вес пакета сахара в выборке $\overline{X}$ кг, выборочное стандартное отклонение s кг. Найти доверительный интервал для среднего веса пакета сахара в генеральной совокупности с доверительной вероятностью p в случае:

А) стандартное отклонение автомата σ кг;

Б) стандартное отклонение автомата неизвестно.

Определить необходимый объём выборки для достижения ширины доверительного интервала $\pm\Delta$. Проверить гипотезу о равенстве генеральной средней 1 кг.

Вариант	$\overline{X}$	n	σ	Δ	p	s
91	0,99	30	0,01	0,10	0,95	0,05
92	0,98	34	0,07	0,15	0,99	0,10
93	0,97	33	0,03	0,18	0,95	0,04
94	0,96	35	0,06	0,12	0,99	0,08
95	0,95	36	0,09	0,19	0,95	0,02
96	1,01	32	0,02	0,11	0,99	0,09
97	1,02	37	0,08	0,13	0,95	0,06
98	1,03	38	0,04	0,16	0,99	0,03
99	1,04	39	0,10	0,14	0,95	0,17
100	1,05	31	0,05	0,17	0,99	0,01

101-110 Проведена выборка объёма n_1 деталей. r_1 из них оказались бракованными. Найти доверительный интервал доли бракованных изделий в генеральной совокупности для доверительной вероятности p. Определить необходимый объём выборки для достижения ширины доверительного интервала $\pm\Delta$. В повторной выборке объёма n_2 r_2 деталей оказались бракованными. Понизилась ли доля брака?

Вариант	n_1	r_1	Δ	p	n_2	r_2
101	1000	200	0,01	0,95	1100	190
102	1100	190	0,02	0,99	1150	185
103	1200	180	0,09	0,95	1250	170
104	1300	170	0,08	0,99	1330	165
105	1400	160	0,07	0,95	1430	155
106	1500	150	0,03	0,99	1570	140
107	1600	140	0,04	0,95	1620	135
108	1700	130	0,06	0,99	1780	120
109	1800	120	0,12	0,95	1900	115
110	1900	110	0,05	0,99	2000	108

111-120 Для производства каждой из n_1=53 деталей по первой технологии было затрачено в среднем $\overline{X}_1$ с (выборочная дисперсия s_1^2 $с^2$). Для производства каждой из n_2=43 деталей по второй технологии было затрачено в среднем $\overline{X}_2$ с (выборочная дисперсия s_2^2 $с^2$) Можно сделать вывод , что по первой технологии требуется в среднем больше времени для производства одной детали? Доверительная вероятность p.

Вариант	$\overline{X}_1$	s_1^2	$\overline{X}_2$	s_2^2	p
111	38	4	31	2	0,95
112	39	5	32	3	0,99
113	33	7	31	8	0,95
114	37	8	34	7	0,99
115	35	4	32	5	0,95
116	37	5	36	4	0,99
117	37	7	35	7	0,95
118	38	8	33	8	0,99
119	42	3	40	5	0,95
120	40	2	34	4	0,99

121-130 Проводились испытания нового лекарства. В эксперименте участвовали n_1 мужчин и n_2 женщин. У m_1 мужчин и m_2 женщин наблюдались побочные эффекты. Можно ли утверждать, что побочные эффекты от нового лекарства у женщин возникают реже, чем у мужчин? Доверительная вероятность равна p.

Вариант	n_1	m_1	n_2	m_2	p
121	1000	200	1100	190	0,95
122	1100	190	1150	185	0,99
123	1200	180	1250	170	0,95
124	1300	170	1330	165	0,99
125	1400	160	1430	155	0,95
126	1500	150	1570	140	0,99
127	1600	140	1620	135	0,95
128	1700	130	1780	120	0,99
129	1800	120	1900	115	0,95
130	1900	110	2000	108	0,99

131-140 В таблице указана цена товара с февраля по май. Найти соответствующие индексы роста и прироста, а так же соотв. цепные и базисные индексы (февраль – базовый месяц)

Вариант	фев	март	апрель	май
131	20	30	50	75
132	30	45	70	90
133	25	40	50	80

134	40	70	85	100
135	25	50	70	100
136	20	45	50	70
137	30	40	45	60
138	40	50	60	80
139	45	55	70	80
140	35	50	60	90

141-150 Известны данные по объёму продаж товаров А, Б, В, Г в 2006 году и рост объёма продаж (в %) в 2007 году. Найти средний индекс роста.

Вариант	Объём продаж				Рост объёма продаж			
	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г
141	20	30	50	75	10	15	5	20
142	30	45	70	90	30	10	20	25
143	25	40	50	80	20	5	40	10
144	40	70	85	100	40	30	10	5
145	25	50	70	100	10	20	15	5
146	20	45	50	70	5	20	15	10
147	30	40	45	60	30	15	20	5
148	40	50	60	80	5	40	50	30
149	45	55	70	80	40	10	25	20
150	35	50	60	90	25	20	30	15

151-160 По результатам наблюдений найти оценки коэффициентов уравнения линейной регрессии $y=a+bx$, коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент детерминации. Дать прогноз для $x=x_0$.

Вариант	x					y					x_0
151	1	5	3	4	7	1	5	5	2	8	2
152	3	6	7	8	7	1	3	5	5	4	4
153	4	7	5	4	5	3	1	2	2	1	6
154	9	8	3	4	1	0	1	4	3	5	7
155	1	0	3	3	0	2	3	5	6	4	2
156	0	4	7	8	5	2	6	8	7	5	6
157	4	2	3	4	3	8	6	8	7	6	5
158	7	5	1	0	3	8	6	4	2	4	4
159	3	5	7	2	5	1	3	5	0	1	4
160	4	4	8	9	5	6	2	9	9	4	7

Критерии оценки типовых расчетов:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении типовых расчетов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части типового расчета допускает существенные ошибки.

Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний учащихся; проверка умений учащихся публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

4.1.1. Вопросы устных опросов (УО-1 — УО-16) по темам

№	Тема	Вопросы устных опросов
1	2	3
1	Линейная алгебра	1) Матрицы. 2) Линейные операции над матрицами. 3) Умножение матриц. 4) Определители n-ного порядка и их свойства. 5) Матрица, обратная данной. 6) Ранг матрицы. 7) Системы линейных алгебраических уравнений. 8) Основные понятия. 9) Методы решения систем линейных уравнений. 10) Критерий совместности. 11) Приложения линейной алгебры.
2	Аналитическая геометрия	12) Векторы. 13) Операции над векторами. 14) Системы координат на плоскости и в пространстве. 15) Простейшие задачи в координатах. 16) Способы задания прямой на плоскости и ее уравнения. 17) Аффинные и метрические задачи теории прямой на плоскости. 18) Линии второго порядка. 19) Элементы аналитической геометрии в пространстве.
3	Последовательности и ряды	20) Числовая последовательность и ее предел. 21) Теоремы о пределах последовательностей. 22) Числовой ряд. 23) Признаки сходимости числовых рядов. 24) Знакопеременные ряды. 25) Абсолютная и условная сходимость.
4	Дифференциальное исчисление	26) Предел функции. 27) Производная. 28) Правила дифференцирования. 29) Таблица производных. 30) Производная сложной функции. 31) Производные высших порядков. 32) Дифференциал функции. 33) Интерпретация производной. 34) Возрастание и убывание функции. 35) Экстремум функции. 36) Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. 37) Исследование функции с помощью производной. 38) Приложения производной.
5	Интегральное исчисление	39) Неопределенный интеграл, свойства. 40) Таблица интегралов. 41) Замена переменной в неопределенном интеграле. 42) Интегрирование по частям. 43) Интегрирование рациональных дробей.

		44) Интегрирование иррациональных выражений. 45) Интегрирование тригонометрических выражений. 46) Понятие определенного интеграла. 47) Формула Ньютона-Лейбница. 48) Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 49) Приложения определенного интеграла.
6	Векторный анализ и элементы теории поля	50) Функции нескольких переменных. 51) Линии и поверхности уровня. 52) Частные производные. 53) Скалярное поле. 54) Производная по направлению. 55) Градиент и его физический смысл. 56) Двойные и криволинейные интегралы. 57) Формула Грина. 58) Векторное поле. 59) Ротор Вектора. 60) Потенциальное поле. 61) Оператор Гамильтона.
7	Гармонический анализ	62) Периодические величины. 63) Ряд Фурье, 64) коэффициенты Фурье. 65) Разложение функций в ряд Фурье.
8	Дифференциальные уравнения	66) Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и его порядка. 67) Дифференциальные уравнения первого порядка. 68) Теорема Коши. 69) Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. 70) Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 71) Линейные однородные и неоднородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. 72) Приложения.
9	Численные методы, Основы вычислительного эксперимента	73) Численные методы линейной алгебры. 74) Методы решения нелинейных задач скалярных уравнений.
10	Функции комплексного переменного	75) Поле комплексных чисел. 76) Различные формы комплексного числа. 77) Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. 78) Функции комплексного переменного. 79) Дифференцирование функций комплексного переменного.
11	Элементы функционального анализа	80) Линейное пространство. 81) Нормированное пространство. 82) Линейный оператор. 83) Метод сжатых отображений.
12	Теория вероятностей	84) События и их классификация. 85) Классическое определение 86) вероятности. 87) Геометрическая вероятность.

		88) Теоремы сложения и умножения вероятностей. 89) Полная вероятность. 90) Формула Байеса. 91) Повторение испытаний. 92) Формулы Пуассона и Бернулли. 93) Локальная и интегральная теорема Лапласа. 94) Дискретная случайная величина, ряд распределения. 95) Числовые характеристики дискретной случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции случайной величины. 96) Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Начальные и центральные моменты. 97) Закон больших чисел. 98) Системы случайных величин. 99) Основные распределения случайных величин.
13	Случайные процессы	100) Понятие случайного процесса. 101) Марковский случайный процесс. 102) Цепи Маркова
14	Математическая статистика	103) Генеральная совокупность, выборка. 104) Сводные характеристики выборки. 105) Полигон и гистограмма. 106) Эмпирическая функция распределения. 107) Статистическая оценка. 108) Требования к оценке. 109) Точечные оценки параметров распределения. 110) Доверительная вероятность. 111) Интервальные оценки параметров распределения. 112) Функциональная зависимость и регрессия. 113) Коэффициент корреляции. 114) Оценка параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.
15	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных	115) Методы обработки экспериментальных данных. 116) Проверка статистических гипотез о законах распределения 117) Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. 118) Критерий согласия Пирсона.
16	Вариационное исчисление и оптимальное управление	119) Примеры задач вариационного исчисления. 120) Функционал, его вариация. 121) Экстремум функционала. 122) Необходимое условие экстремума. 123) Первая вариация. 124) Простейшая задача вариационного исчисления. 125) Уравнение Эйлера. 126) Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. 127) Функционалы с производными высшего порядка. 128) Экстремумы функционалов, зависящих от нескольких функций. 129) Функционалы от функций нескольких переменных. 130) Задача на условный экстремум. 131) Геодезические кривые. 132) Задача с подвижными границами.

		133) Условие трансверсальности. 134) Поле экстремалей. 135) Некоторые приложения вариационного исчисления.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра по итогам освоения дисциплины: зачет (1, 3 семестры); экзамен (2, 4 семестры).

4.2.1. Примерные вопросы к зачету (1 семестр)

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством: ОПК 4, ПК 13

Примерные вопросы к зачету (1 семестр) приведены ниже.

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами.
2. Умножение матриц.
3. Определители. Свойства определителей.
4. Матрица, обратная данной.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
7. Метод Крамера решения определенной системы линейных уравнений.
8. Матричный метод решения определенной системы линейных уравнений.
9. Исследование систем линейных уравнений. Критерий совместности.
10. Метод Гаусса решения линейных систем.
11. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
12. Базисы плоскости и пространства. Системы координат.
13. Скалярное умножение векторов. Приложения.
14. Векторное умножение векторов. Приложения.
15. Смешанное умножение векторов. Приложения.
16. Способы задания прямой на плоскости и её уравнения.
17. Аффинные задачи теории прямой на плоскости.
18. Метрические задачи теории прямой на плоскости.
19. Окружность и эллипс. Канонические уравнения.
20. Гипербола. Каноническое уравнение.
21. Парабола. Каноническое уравнение.

22. Определение функции. Понятие числовой последовательности.
23. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей.
24. Понятие числового ряда. Частичная сумма ряда. Сходимость.
25. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие.
26. Признак сходимости Даламбера.
27. Признак сходимости Коши.
28. Признак сравнения.
29. Ряд Лейбница.
30. Абсолютная и условная сходимость.
31. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.
32. Понятие производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
33. Дифференцирование сложной функции, производные высших порядков. Дифференциал.
34. Интерпретации производных.
35. Правило Лопиталя.
36. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания функции.
37. Экстремум функции.
38. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
39. Выпуклость, вогнутость кривой. Точки перегиба.
40. Общая схема исследования функции.

4.2.2. Примерные вопросы к экзамену (2 семестр)

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством: ОПК 4, ПК 13

1. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
2. Непосредственное интегрирование.
3. Методы интегрирования.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование иррациональных выражений.
6. Интегрирование тригонометрических выражений.
7. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Приложения определенного интеграла.
9. Понятие функции нескольких переменных.
10. Дифференцирование функций нескольких переменных.
11. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
12. Понятие двойного интеграла. Свойства.
13. Вычисление двойного интеграла.
14. Криволинейный интеграл I рода.
15. Криволинейный интеграл II рода.
16. Формула Грина.
17. Понятие векторного поля.
18. Ротор вектора.

19. Потенциальное поле. Потенциал.
20. Тригонометрический ряд.
21. Ряд Фурье функции. Коэффициенты Фурье.
22. Разложение функции в ряд Фурье.

4.2.3. Примерные вопросы к зачету (3 семестр)

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством: ОПК 4, ПК 13

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Уравнение Бернулли.
4. Линейные однородные уравнения первого порядка.
5. Уравнение $y^{(n)}(x) = f(x)$.
6. Уравнение $F(x, y', y'') = 0$.
7. Уравнение $F(y, y', y'') = 0$.
8. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
10. Численные методы решения линейных систем.
11. Численные методы решения алгебраических уравнений.
12. Разложение функции в степенной ряд. Формула Тейлора.
13. Приближенное вычисление интегралов.
14. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений.
15. Поле комплексных чисел. Алгебраическая формула комплексного числа.
16. Тригонометрическая формула комплексного числа.
17. Функции комплексного переменного. Основные понятия.
18. Дифференцирование функций комплексного переменного.
19. Линейное пространство.
20. Норма вектора. Линейное нормированное пространство.
21. Оператор сжатия.
22. Принцип сжатых отображений.

4.2.4. Примерные вопросы к экзамену (4 семестр)

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством: ОПК 4, ПК 13

1. Элементы комбинаторики.
2. События и их классификация.
3. Классическое определение вероятности.
4. Геометрическая вероятность.
5. Теоремы умножения вероятностей.
6. Теоремы сложения вероятностей.
7. Полная вероятность.
8. Формулы Бейеса.
9. Формулы Пуассона и Бернулли.
10. Локальная теорема Лапласа.
11. Интегральная теорема Лапласа.
12. Простейший поток событий.
13. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики.
14. Функции распределения.
15. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
16. Биноминальное распределение.
17. Равномерное распределение.
18. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение.
20. Генеральная совокупность и выборка.
21. Полигон и гистограмма частот.
22. Эмпирическая функция распределения.
23. Генеральная и выборочная средние.
24. Генеральная и выборочная дисперсии. Исправленная дисперсия.
25. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
26. Доверительные интервалы для математического ожидания нормального распределения.
27. Понятие статистической гипотезы. Критерий проверки гипотезы.
28. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.
29. Системы случайных величин. Корреляционная зависимость.
30. Линейная корреляция. Прямые регрессий.
31. Элементы теории случайных процессов.
32. Вариация и ее свойства.
33. Уравнения Эйлера.
34. Простейшие случаи интегрируемости уравнения.
35. Функционалы, зависящие от производных более высокого порядка.
36. Функционалы, зависящие от функций нескольких независимых переменных.
37. Вариационные задачи в параметрической форме.
38. Приложения вариационного исчисления в механике.

39. Простейшая задача с подвижными границами.
40. Вариационные задачи на условный экстремум.
41. Изопериметрическая задача.
42. Поле экстремалей.
43. Функция $E(x, y, p, y')$ Вейерштрасса.
44. Достаточные условия экстремума функционала.

4.3. Критерии оценки знаний и практических навыков студентов

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВПО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами практических занятий и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Критерии получения студентами зачетов

«Зачет» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

«Незачет» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся

в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

Критерии выставления оценок

Оценка «отлично»	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием специальных терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Задача решена верно.
Оценка «хорошо»	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием специальных терминов. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Допущены незначительные ошибки при решении задачи.
Оценка «удовлетворительно»	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. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Допущены ошибки при решении задачи.
Оценка «неудовлетворительно»	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. Речь неграмотная, экономическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа

студента. Задача не решена.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.
– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.
Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М: Айрис-пресс. 2012. — 608 с. (25)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — М.: ИД Юрайт, 2012. — 480 с. (30)
3. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/281.
4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100938.
5. 2.Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — Режим доступа:

https://e.lanbook.com/book/104963

6. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

5.2. Дополнительная литература

1. Антонов В.И., Лагунова М.В., Лобкова Н.И. Математический анализ и аналитическая геометрия. — М.: Проспект, 2011. — 144 с.(10)

7. . Вентцель Е.С. Численные методы: учебное пособие. — СПб.: Лань-Трейд, 2004. — 248 с. (30)

2. Вентцель Е.С.Теория вероятностей: учебник для студентов вузов. — 6-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1999. — 575 с. (86)

3. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45.

4. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.; Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. — 5-е изд. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. — 636 с. (60)

5. . Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов. — 2-е изд. — СПб.: Невский Диалект, 2001. — 630 с. (133)

5.3. Периодические издания

1. Вестник МГУ.Серия: Математика. Механика.
2. Вестник СПбГУ.Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Журнал вычислительной математики и математической физики.
5. Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая.
6. Математика. Реферативный журнал ВИНИТИ.
7. Математическое моделирование.
8. Математическое образование.
9. Прикладная математика и механика.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://moodle.kubsu.ru/ — среда модульного динамического обучения КубГУ
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов — http://school-collection.edu.ru

3. Формы обучения в современных условиях — http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm
4. Математика в ИНТЕРНЕТ — http://www.benran.ru/E_n/MATHINT.HTM
5. Математика — http://e-science.ru/math/
6. Википедия — http://ru.wikipedia.org/wiki/
7. Глоссарий.ру — http://www.glossary.ru/
8. Словарь — http://www.math.ru/
9. Google Directory — Math (directory.google.com/Top/Science/Math) - каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике
10. Google Directory — Math Software (directory.google.com/Top/Science/Math/Software) — каталог математического программного обеспечения
11. Math Archives (archives.math.utk.edu) — архив и каталог математических ресурсов, тематических списков рассылки и образовательных материалов
12. Math Forum @ Drexel (mathforum.org) — один из ведущих центров математики и математического образования в Интернете
13. Библиотека естественных наук РАН — http://www.benran.ru/

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

Теоретические знания по основным разделам курса «Математика» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Математика” представляются в виде изложения материала по теме лекции с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 86,6 часов.

В рамках самостоятельной познавательной деятельности студентам также предлагается изучить некоторые разделы, не вошедшие в лекционный курс.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Математика» заключается в следующем:

— повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;

— подготовка к практическим занятиям;

— проработка тем, вынесенных на самостоятельную подготовку;

— написание контролируемой самостоятельной работы;

. —подготовка к текущему контролю

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса факультета.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачетов (1,3 сеестры) и экзаменов (2,4 семестры).

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Математика” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования с преподавателем по теме типового расчета, объяснения задач типовых расчетов индивидуального задания.

Типовые расчеты, самостоятельные и контрольные работы выполняются студентами в письменной форе. Защита типовых расчетов, контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты выполнения задания, проработки ошибок, разбор заданий, представляющих сложности в нахождении решений. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов тем курса “Математика”.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В процессе проведения лекционных и практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, интернет) и активных форм проведения занятий. С использованием интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

8.1 Перечень информационных технологий.
Информационные технологии – не предусмотрены.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.
Программное обеспечение - не предусмотрено.

8.3Перечень информационных справочных систем:
1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
Практические занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.Б.06 «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация «Геофизические методы исследования скважин»

Рабочая программа по дисциплине «Математика» составлена доцентами кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики Кубанского государственного университета Калайдиной Г.В. и Чубырь Н.О. Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению Технология геологической разведки по специализации «Геофизические методы исследования скважин» и с учетом рекомендаций основной образовательной программой (ООП) по направлению Технология геологической разведки. Программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и на заседании учебно-методического совета факультета компьютерных технологий и прикладной математики.

Данная дисциплина направлена на формирование знаний и умений обучающихся использовать в профессиональной деятельности математические задачи. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых, решать профессиональные задачи.

Рабочая программа дисциплины «Математика» направлена на качественное усвоение учебного материала. Практические задания разнообразны, позволяют адекватно оценивать уровень знаний студентов по дисциплине. Методические рекомендации по практическим занятиям обеспечивают формирование базовых умений для выполнения исследований в процессе научного познания и теоретического обоснования профессиональных задач.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Математика» может быть рекомендована для внедрения по подготовке специалистов направления подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» по специализации «Геофизические методы исследования скважин».

Зав.кафедрой функционального анализа и

алгебры ФГБОУ ВО «КубГУ» , к.ф.-м.н., доцент _____ Барсукова В.Ю.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.Б.06 «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация «Геофизические методы исследования скважин»

Рабочая программа по дисциплине «Математика» составлена доцентами кафедры прикладной математики Калайдиной Г.В. и Чубырь Н.О. Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению Прикладная информатика по профилю «Геофизические методы исследования скважин» и с учетом рекомендаций основной образовательной программой (ООП) по направлению Технология геологической разведки. Программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и на заседании учебно-методического совета факультета компьютерных технологий и прикладной математики.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части (Б.1.Б) дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена логично. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Практические задания разнообразны, позволяют адекватно оценивать уровень знаний студентов по дисциплине. Методические рекомендации по лабораторным занятиям обеспечивают формирование базовых умений для выполнения исследований в процессе научного познания и теоретического обоснования профессиональных задач. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки научной информации. Мультимедийное сопровождение лекционного материала и лабораторных работ отличается точностью и конкретностью, способствует лучшему усвоению дисциплины.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика» содержательна, имеет практическую направленность, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей студента.

В целом, рабочая программа учебной дисциплины «Математика» способствует качественному владению обучающимся общекультурными (или профессиональными) компетенциями.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Математика» может быть рекомендована для внедрения по подготовке специалистов направления подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» по специализации «Геофизические методы исследования скважин».

Зав. кафедрой прикладной математики
ФГБОУ ВО «КубГТУ», к.т.н., доцент Данович Л.М.

Подпись Данович Л.М.
удостоверяю,
Начальник отдела
кадров сотрудников
Руш Руш С.И.