МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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
_____ Т.А. Хагуров
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.Б.05. «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 05.03.01 Гидрогеология

Профиль Гидрогеология и инженерная геология
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины *«Математическая статистика в геологии »* составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 05.03.01 Геология Министерства Науки и образования Российской Федерации

Программу составил(и):

Лебедев К.А., профессор , д.ф.-м.н., доцент



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 8 от «21» мая 2021г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики

протокол № 1 «21» мая 2021г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геофизических методов поиска и разведки № 11 «19» мая 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой (выпускающей)



Гуленко В.И

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Геология», в рамках которой преподается дисциплина. Дисциплина направлена на развитие логического и алгоритмического мышления студентов, способностей, необходимых для анализа процессов и явлений, при поиске решений практических задач, обучение студентов математическим методам принятия решения, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

Целями освоения дисциплины являются: – получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике , необходимых для решения задач, возникающих в практической геологической деятельности; – развитие понятийной математической базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ геологической статистики и её применения.

1.2. Задачи изучения дисциплины – раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач; – ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики; – научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений; – раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы Дисциплина «Математика» введена в учебные планы подготовки по направлению 05.03.01 «Геология», согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №954 от 7 августа 2014 г., базовая часть (Б.1.Б), индекс дисциплины согласно ФГОС — Б.1.Б.05. Дисциплина читается в 1-2 семестрах. Общая трудоемкость 216 часов (6 ЗЕТ), итоговая аттестация: 1 семестр – зачет; 2 – 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 данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	езультаты обучения по дисциплине
ОК-7; способность к самоорганизации и самообразованию;	
Знать:	Основные определения, правила и методы линейной алгебры аналитической геометрии и математического анализа.
Уметь:	Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области математики, стремится к саморазвитию
Владеть:	Владеть способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-**3, способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;**	
Знать:	Знать основные методы математического моделирования и статистического анализа данных для решения задач в профессиональной деятельности
Уметь:	Уметь строить и исследовать структуры данных математических моделей геологии
Владеть:	Владеть методами статистического анализа для построения математических и имитационных моделей предметной области
ОПК-4, способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.	

Код и наименование индикатора*	езультаты обучения по дисциплине
Знать:	Знать стандартные способы решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применение информационнокоммуникационных технологий
Уметь:	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
Владеть:	Умением ставить и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			1 семестр	**2 семестр**		
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**72**	**36**	**36**		
занятия лекционного типа		36	18	18		
лабораторные занятия						
практические занятия		36	18	18		
семинарские занятия						
Указываются виды работ в соответствии с учебным планом						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	4	4		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,6	0,3	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:		**27,8**	**67,7**	**67,7**		
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)						
Контрольная работа						
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		8				
Реферат/эссе (подготовка)						
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		19,8	32	32		
Подготовка к текущему контролю						
Контроль:						
Подготовка к экзамену			35,7	35,7		
Общая трудоемкость	**час.**	**216**	**108**	**108**		
	в том числе контактная работа	**44,2**	**40,3**	**40,3**		
	зач. ед	**6**	**3**	**3**		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **А** семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	Л	СРС
	Семестр 1					
1	Элементы линейной алгебры	32	4	4		24
2	Элементы аналитической геометрии	20	4	4		12
3	Теория пределов. Предел последовательности. Предел функции	20	4	4		12
4	Функции комплексного переменного.	20	4	4		12
5	Дифференциальное исчисление	16	2	2		12
	Итого за 1 семестр	**108**	**18**	**18**		**72**
	Семестр 2					
6	Интегральное исчисление	30	6	6		18
7	Дифференциальное исчисление функций многих переменных.	26	4	4		18
8	Ряды	26	4	4		18
9	Дифференциальные уравнения	26	4	4		18
	Итого за 2 семестр	**108**	**18**	**18**		**72**
	Итого по дисциплине	**216**	**36**	**36**		**144**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	**2**	**3**	**4**
1.	Элементы линейной алгебры	Основные понятия: матрицы, определители. Действия над матрицами. Обратная матрица, ранг матрицы. Свойства определителей. Системы линейных уравнений. Решение систем с помощью формул Крамера.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	**2**	**3**	**4**
2.	Элементы аналитической геометрии	Системы координат: декартова, полярная. Линии первого порядка на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Общее уравнение линий второго порядка.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
3.	Теория пределов.	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число *е*. Предел функции в точке. Бесконечно малые и. бесконечно большие. Основные теоремы о пределах.. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функции в точке.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
4.	Функции комплексного переменного	Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
5.	Дифференциальное исчисление	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.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
6.	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
7.	Дифференциальное исчисление функций многих	Производные и дифференциалы функций многих переменных. Частные производные и дифференциалы первого порядка. Частные производные и дифференциалы высших по-	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	**2**	**3**	**4**
	переменных.	рядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Экстремум функции двух переменных.	
8.	Ряды	Числовые ряды, основные понятия, сходимость ряда. Признаки сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума
9.	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.	устный опрос, подготовка к коллоквиуму, сдача коллоквиума

2.3.2 Практические работы

№ раз де ла	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. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 1, проверка домашних заданий
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, площади многоугольника, угла между двумя прямыми. Линии вто-	Выполнение расчетно-графической работы, подготовка к самостоятельной работе, кон-

		рого порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Общее уравнение линий второго порядка.	трольная работа № 2, проверка домашних заданий
3.	Теория пределов.	Вычисление пределов числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Вычисление пределов последовательности различными методами. Второй замечательный предел. Предел функции. Предел рациональной функции. Предел иррациональной функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и следствия из него. Непрерывность функции в точке.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 3, проверка домашних заданий
4.	Функции комплексного переменного	Геометрическое изображение комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Запись комплексного числа в тригонометрической форме. Формулы Моавра.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 4, проверка домашних заданий
5.	Дифференциальное исчисление	Изучение правил дифференцирования и таблицы производных. Вычисление производной сложной функции. Приближенные вычисления с использованием дифференциала функции. Геометрические, физические, экономические приложения производной. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Определение областей возрастания и убывания функции. Исследование функции на экстремум, поиск наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной. Приложения производной.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 5, проверка домашних заданий
6.	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, домашнее задание, контрольная работа физические приложения определенного интеграла.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 6, проверка домашних заданий
7.	Дифференциальное исчисление функций	Поиск частных производных и дифференциалов первого порядка, частных производных и дифференциалов высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Исследование	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная

	многих переменных.	функции двух переменных на экстремум.	работа № 7, проверка домашних заданий
8.	Ряды	Числовые ряды, основные понятия, сходимость ряда. Признаки сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 8, проверка домашних заданий
9.	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.	Подготовка к самостоятельной работе, контрольная работа № 9, проверка домашних заданий

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), типовой расчёт (ТР) и т.д.

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не запланировано.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятия	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математикиФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
3	Подготовка к решению задач и тестов г	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018
4.	Подготовка докладов от 18.04.2018 г.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7
5.	Подготовка к решению	Методические указания по выполнению расчетно-графических

	расчетно-графических заданий (РГЗ)	заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
6.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

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,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

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,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии,

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме защиты лабораторных работ. В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора*	езультаты обучения по дисциплине
ОК-7; способность к самоорганизации и самообразованию;	
Знать:	Основные определения, правила и методы линейной алгебры аналитической геометрии и математического анализа.

Код и наименование индикатора*	езультаты обучения по дисциплине
Уметь:	Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области математики, стремится к саморазвитию
Владеть:	Владеть способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-**3, способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;**	
Знать:	Знать основные методы математического моделирования и статистического анализа данных для решения задач в профессиональной деятельности
Уметь:	Уметь строить и исследовать структуры данных математических моделей геологии
Владеть:	Владеть методами статистического анализа для построения математических и имитационных моделей предметной области
ОПК-4, способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.	
Знать:	Знать стандартные способы решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применение информационнокоммуникационных технологий
Уметь:	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
Владеть:	Умением ставить и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОК-7	**способность к самоорганизации и самообразованию;**	Практические работ №1-9	Вопрос на экзамене 1-50
2	ОПК-3	**способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;**	Практические работ №1-9	Вопрос на экзамене 1-50
3	OGR-4	**способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности**	Практические работ №1-9	Вопрос на экзамене 1-50

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

(Указать перечень заданий, круглых столов, кейсов при текущей аттестации)

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы к зачету

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. Метод Гаусса решения линейных систем.
9. Способы задания прямой на плоскости и её уравнения.
10. Аффинные задачи теории прямой на плоскости.
11. Метрические задачи теории прямой на плоскости.
12. Окружность и эллипс. Канонические уравнения.
13. Гипербола. Каноническое уравнение.
14. Парабола. Каноническое уравнение.
15. Понятие числовой последовательности.
16. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей.
17. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.
18. Поле комплексных чисел. Алгебраическая формула комплексного числа.
19. Тригонометрическая формула комплексного числа.
20. Функции комплексного переменного. Основные понятия.
21. Дифференцирование функций комплексного переменного.
22. Линейное пространство.
23. Норма вектора. Линейное нормированное пространство.
24. Оператор сжатия.
25. Принцип сжатых отображений.
26. Понятие производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
27. Дифференцирование сложной функции, производные высших порядков. Дифференциал.
28. Интерпретации производных.
29. Правило Лопиталя.
30. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания функции.
31. Экстремум функции.
32. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
33. Выпуклость, вогнутость кривой. Точки перегиба.
34. Общая схема исследования функции.

4.2.2. Вопросы к экзамену (2 семестр)

35. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
36. Непосредственное интегрирование.
37. Методы интегрирования.
38. Интегрирование рациональных дробей.
39. Интегрирование иррациональных выражений.
40. Интегрирование тригонометрических выражений.
41. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
42. Приложения определенного интеграла.
43. Понятие функции нескольких переменных.
44. Дифференцирование функций нескольких переменных.
45. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
46. Понятие двойного интеграла. Свойства.
47. Вычисление двойного интеграла.

48. Криволинейный интеграл I рода.
49. Криволинейный интеграл II рода.
50. Формула Грина.
51. Тригонометрический ряд.
52. Ряд Фурье функции. Коэффициенты Фурье.
53. Разложение функции в ряд Фурье.
54. Разложение функции в степенной ряд. Формула Тейлора.
55. Понятие числового ряда. Частичная сумма ряда. Сходимость.
56. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие.
57. Признак сходимости Даламбера.
58. Признак сходимости Коши.
59. Признак сравнения.
60. Ряд Лейбница.
61. Абсолютная и условная сходимость.
62. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
63. Уравнения с разделяющимися переменными.
64. Уравнение Бернулли.
65. Линейные однородные уравнения первого порядка.
66. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
67. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
68. Приближенное вычисление интегралов.
69. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания по зачёту:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, иллюстрируя его примерами. знает методы решения задач, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять методы решения задач,

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по теоретическим вопросам. Нен умеет ставить и решать задачи.

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 (модулю) 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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 т. Т. 2 / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 341 с. с. - https://biblioonline.ru/book/BD66DC6D-9A8C-4FFC-9372-18DBC8D653EF.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 т. Т. 1 / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 288 с. - https://biblioonline.ru/book/5C6A1B33-37B5-4703-B24D-EA7819D4F348.

3. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2018. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6472-8

4. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. **Линейная** и векторная алгебра / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский ; под ред. Миносцева В. Б., Пушкарь Е. А. - СПб. : Лань, 2013. - 544 с. - https://e.lanbook.com/book/30424#authors.

5. Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - (Высшее образование). - ISBN 9785160100715. - ISBN 9785161018316 : 40.00.
6. Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. С. Шипачев. - Изд. 9-е, стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 304 с. : ил. - ISBN 9785060061451 : 226.20.
7. Письменный, Дмитрий Трофимович.
Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2018. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6472-8 : 384 р. 07 к ().
8. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина. - СПб. : Лань, 2009. - 192 с. - https://e.lanbook.com/reader/book/45/#1.
9. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2009. - 688 с. - https://e.lanbook.com/reader/book/281/#2.

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» https://www.kubsu.ru/ru/node/15554, *и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:*

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. URL: http://www.minfin.ru/ru/ – официальный сайт Министерства финансов РФ;

2 URL: http://www.1c.ru/ официальный сайт фирмы 1С – разработчика средств для автоматизации управления и учета на предприятиях различных отраслей, видов деятельности и типов финансирования;

3. URL: http://www.consultant.ru/ – официальный сайт компании «КонсультантПлюс» – общероссийская сеть распространения правовой информации;

4. URL: http://www.garant.ru/ – официальный сайт компании «Гарант» – информационно-правовой портал.

5. URL:https://elibrary.ru/defaultx.asp – Научная электронная библиотека. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

6. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
7. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
8. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
9. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
10. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/

3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;

4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики амостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Самостоятельная работа проводится в виде упражнений при изучении нового материала, упражнений в процессе закрепления и повторения, упражнений проверочных и контрольных работ, а также для самоконтроля. Внедрение компетентностного подхода в образование предполагает внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, которые обеспечили бы качественные изменения в подготовке будущих специалистов. Акцент переносится в деятельности преподавателя с активного педагогического воздействия на личность обучающегося, в область формирования «образовательной среды», в которой происходит его самообучение и саморазвитие. При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой позволяют экономить время и повышают продуктивность. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу. Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также амостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала,

Лекция является для обучающегося важной формой теоретического освоения конкретной темы или вопроса дисциплины. На лекциях обучающиеся получают самые актуальные и необходимые данные по конкретным темам изучаемой дисциплины, во многом дополняющие учебники и учебные пособия, а иногда даже их заменяющие.Работа на лекции является очень важным видом образовательной деятельности для изучения дисциплины. Умение обучающегося сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения компетенций, на которые нацелена дисциплина.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. В конце лекционного занятия у студента в тетради должны быть отражены следующие моменты: тема занятия и дата его проведения, план лекции, основные термины, определения, важные смысловые доминанты, необходимые для понимания материала, излагаемого преподавателем, которые желательно записывать своими словами. Это поможет лучше понять тему лекции, осмыслить ее, переработать в соответствии со своими особенностями мышления и, следовательно, запомнить ее.

\Важно, чтобы материал был внимательно прослушан студентом, иначе ему трудно будет уловить логику изложения. Не следует записывать все, многие факты, примеры, детали, раскрывающие тему лекции, можно дополнительно просмотреть в учебной литературе, рекомендуемой преподавателем.Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, смартфон и т.п.).

Для удобства восприятия теоретического материала каждая лекция сопровождается электронной презентацией, которая по окончании занятия пересылается обучающимся в электронной форме.Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. Именно такая серьезная работа на лекциях и с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями и сформировать профессиональные компетенции.При проработке лекционного материала следует иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые положения и идеи дисциплины, комплексное формирование необходимых компетенций происходит в ходе практических занятий и самостоятельной работы над учебным

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий обучающиеся под руководством преподавателя могут рассмотреть различные точки зрения специалистов по обсуждаемым проблемам. Продолжительность подготовки к лабораторному занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе, то есть примерно 3-4 часа в неделю.

устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;

письменные ответы на вопросы преподавателя;

выполнение практических заданий в подгруппах

групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя;

заслушивания и обсуждение сообщений.

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объёме выполнить все требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний обучающимся рекомендуется изучать как основную , так и дополнительную литературу, а также знакомиться с источниками в Интернет (список приведён в рабочей программе по дисциплине).

Творческие задания (проекты), способствующие формированию компетенций базовой части ООП

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. В конце реферата должны быть сделаны выводы. В конце работы приводят список использованных источников. Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) дополнительное разъяснение учебного материала. Каждый студент выполняет работу по одной теме. Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Выполненная студентом работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита. Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее. \

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой(проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также необходимой мебелью(доска, столы, стулья)(аудитории: 129, 131, 133, А305, А307)	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория…	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, техническими средствами обучения (современными ПЭВМ на базе процессоров Intel или AMD, объединёнными локальной сетью) с выходом в глобальную сеть Интернет, а также современным лицензионным программным обеспечением (операционная система Windows 8/10, пакет Microsoft Office, среды программирования MS Visual Studio и Delphi) (аудитории: 101, 102, 105, 106, 107, А301а)	
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131)	
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А3016, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (аудитории: 106, 106а. А301)	
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитория 102а, читальный зал)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионног

работы обучающихся		программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Столы, стулья, коммуникационная сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 102а)	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения, обеспеченныйдоступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья)	