

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.07

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль)

«ГЕОИНФОРМАТИКА»

Форма обучения

очная

Квалификация

бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика (уровень высшего образования: бакалавриат)

Программу составил:
доцент кафедры МКМ, к.ф.-м.н, доц.

Янковская Л. К.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 11 от 21.04.2020.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов

Лежнев А. В. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Геоинформатики
протокол № __ «__» _____ 2020.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Погорелов А.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии
факультета математики и компьютерных наук,
протокол № 2 от 30.04.2020.

Председатель УМК факультета
факультета математики и компьютерных наук

Шмалько С. П. _____

Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директор ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов университета представления о месте и роли математики в современном мире, развитие у студентов математического мышления, развитие навыков математических рассуждений и математических доказательств для решения геоинформационных и прикладных задач, обучение методам математического моделирования, применяющимся в геоинформационных системах.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи изучения дисциплины – приобретение учащимися базовых знаний фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для овладения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для ее изучения необходимо качественное знание таких разделов школьного курса математики, как «Алгебра и арифметика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Теория вероятностей». Изучение дисциплины «Математика» является базой для последующего изучения дисциплин «Математическая картография» и «Математико-картографическое моделирование».

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 профессиональных компетенций (ОПК-1).

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

№ п.п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	ОПК-1 владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных	базовые понятия, основные методы и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	применять методы, выводить основные формулы и доказывать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	навыками решения задач и использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики; современного математического и логического мышления, оперирования абстрактными понятиями и объектами, анализа и обобщения информации, построения логических доказательств.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. (324 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		1	2	3	-	
Контактная работа, в том числе:	156,8	56,3	60,3	40,2		
Аудиторные занятия (всего):	146	54	56	36	-	
Занятия лекционного типа	64	18	28	18	-	
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	82	36	28	18	-	
	-	-	-	-	-	
Иная контактная работа:					-	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	2	4	4	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,8	0,3	0,3	0,2	-	
Самостоятельная работа, в том числе:	104,8	25	48	31,8	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	41	10	18	13	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	23	5	12	6	-	
Реферат	-	-	-	-	-	
					-	
Подготовка к текущему контролю	40,8	10	18	12,8	-	
Контроль:					-	
Подготовка к экзамену	62,4	26,7	35,7	-	-	
Общая трудоемкость	час.	324	108	144	72	-
	в том числе контактная работа	156,8	56,3	60,3	40,2	-
	зач. ед	9	3	4	2	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре						
1.	Линейная алгебра.	32	6	10	-	16
2.	Аналитическая геометрия	50	10	24	-	16
3.	Комплексные числа	13,7	2	2	-	9,7
	<i>ИТОГО по 1 семестру:</i>	95,7	18	36	-	41,7
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре						
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	72	18	18	-	36
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	49,7	10	10	-	29,7
	<i>ИТОГО по 2 семестру:</i>	121,7	28	28	-	65,7
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре						
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	19	6	6	-	7
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	18	6	6	-	6
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	18	6	6	-	6
	<i>ИТОГО по 3 семестру:</i>	55	18	18	-	19
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины:</i>	272,4	64	82	-	126,4
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	5	5	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,8	0,4	0,4	-	-
	Подготовка к текущему контролю	40,8	-	-	-	40,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	324	69,4	87,4	-	167,2

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: устный опрос (У), выполнение индивидуального задания (ИЗ), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У), контрольной работы (К) и т.д.

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра.	Матрицы и действия над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Методы решения систем линейных уравнений.	У
2.	Аналитическая геометрия	Векторы и действия над векторами. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.	У
3.	Комплексные числа	Комплексные числа, способы их задания и действия над ними.	У
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Предел последовательности и функции одной переменной, теоремы о пределах. Непрерывность функции одной переменной и виды разрывов. Производная функции одной переменной, ее свойства и геометрический смысл. Методы дифференцирования функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции одной переменной и его применение в приближенных вычислениях. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Монотонность функции, экстремумы и интервалы выпуклости функции. Асимптоты функции и общая схема исследования функции одной переменной.	У
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл и его свойства, формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	У
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Основные понятия функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные и дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций нескольких переменных.	У
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Двойные и двукратные интегралы и их свойства. Геометрические приложения двойных интегралов. Тройные и трехкратные интегралы и их свойства.	У
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы дифференциальных уравнений.	У

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Линейная алгебра.	Матрицы и действия над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Решения систем линейных уравнений по теореме Крамера. Решения систем линейных уравнений матричным методом. Решения систем линейных уравнений методами Гаусса и Жордана-Гаусса.	КР
2.	Аналитическая геометрия	Векторы и действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Элементарные задачи на плоскости. Полярная система координат. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Взаимодействие прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка.	КР
3.	Комплексные числа	Способы задания комплексных чисел и действия над комплексными числами.	КР
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Методы вычисления пределов. Непрерывность функций одной переменной и виды разрывов. Задачи на геометрический смысл производной. Методы дифференцирования функций. Производные высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Вычисление пределов по правилам Лопиталья. Монотонность, экстремумы и интервалы выпуклости функции. Асимптоты функции и общая схема исследования функции.	КР
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Взятие неопределенного интеграла непосредственным интегрированием и методом замены переменной. Методы интегрирования по частям и рациональных дробей. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница, замена переменных и интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	КР
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Основные понятия функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные и дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций нескольких переменных.	КР
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Двойные и двукратные интегралы и их свойства. Геометрические приложения двойных интегралов. Тройные и трехкратные интегралы и их свойства.	КР
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы дифференциальных уравнений.	КР

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы - не предусмотрены.

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	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс: учебник для бакалавров/ Под. ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. И доп. – М: Юрайт, 2012. – 608 с.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	Математический анализ: сборник индивидуальных заданий. Дифференциальное исчисление функций многих переменных : [16+] / Г.В. Недогибченко, Р.И. Святкина, А.А. Шалагинов и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 106 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576419 .
3.	Подготовка к текущему контролю	Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов вузов / Шипачев, Виктор Семенович; В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 304 с.

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

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий, таких как лекция-визуализация, проблемная лекция, разбор практических задач, компьютерные симуляции, с применением современных математических пакетов прикладных программ.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования методов математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.

Использование в обучении информационных технологий составляет 50% объема аудиторных занятий и способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов для устного опроса, заданий для контрольных работ и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену и зачету.

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 с 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.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Линейная алгебра.	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на экзамене 1-8
2.	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на экзамене 9-28
3.	Комплексные числа	ОПК-1	Опрос	Вопрос на экзамене 29-32
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на экзамене 33-51
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на экзамене 52-62
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на зачете 1-10,
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на зачете 11-14,
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1	Опрос, Контрольная работа	Вопрос на зачете 15-24,

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	Пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно	хорошо	отлично
1	2	3	4
ОПК-1 владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных	Знает - на 60-69% базовые понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа;	Знает - на 70-89% основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа;	Знает - на 90-100% основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа;
	Умеет – на 60-69% применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и вычислительной математики;	Умеет – на 70-89% выводить основные формулы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа;	Умеет – на 90-100% доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа;

1	2	3	4
	Владеет - на 60-69% навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и вычислительной математики;	Владеет - на 70-89% навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и вычислительной математики;	Владеет - на 90-100% навыками современного математического мышления: логического мышления, оперирования абстрактными понятиями и объектами, анализа и обобщения информации, построения логических доказательств.

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

Вопросы для подготовки к устному опросу и контрольным работам

1. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
2. Правила вычисления определителей второго и третьего порядков.
3. Дополнительный минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке или столбцу. Свойства определителей.
4. Действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование и их свойства.
5. Умножение строки на столбец. Правило согласования. Произведение матриц и его свойства.
6. Способы обращения матриц. Деление матриц.
7. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
8. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Жордана-Гаусса.
9. Действия над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Условие параллельности векторов. Разложение по ортам.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.
11. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.
12. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.
13. Элементарные задачи на плоскости: деление отрезка в заданном соотношении и площадь треугольника.
14. Уравнение прямой линии на плоскости общего вида и его исследование.
15. Уравнения прямой линии на плоскости в отрезках на координатных осях, с угловым коэффициентом и через две точки. Уравнение пучка прямых.
16. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
17. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
18. Определение кривой второго порядка на плоскости. Вывод и исследование канонического уравнения окружности.
19. Вывод и исследование канонического уравнения эллипса.
20. Вывод и исследование канонического уравнения гиперболы.
21. Вывод и исследование канонического уравнения параболы.

22. Уравнение плоскости общего вида и его исследование.
23. Уравнения плоскости в отрезках на координатных осях и через три точки.
24. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
25. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
26. Уравнение прямой линии в пространстве общего вида. Каноническое уравнение прямой линии в пространстве.
27. Параметрическое уравнение прямой линии в пространстве и его интерпретация.
28. Переход от уравнения общего вида к каноническому уравнению прямой линии в пространстве.
29. Координаты точки пересечения прямой и плоскости в пространстве. Условие параллельности прямой и плоскости.
30. Угол между прямой и плоскостью. Условие перпендикулярности прямой и плоскости.
31. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности.
32. Вывод канонического уравнения эллипсоида вращения и сжатого эллипсоида.
33. Канонические уравнения поверхностей второго порядка и их изображения.
34. Исследование уравнения поверхности методом секущих плоскостей.
35. Комплексные числа – исходные определения.
36. Геометрическое изображение комплексного числа.
37. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
38. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи: сложение, вычитание, умножение, деление.
39. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи: умножение, деление, возведение в степень.
40. Извлечение корня из комплексного числа. Решение двучленного уравнения.
41. Раскрытие неопределенности в пределах заменой бесконечно малых на эквивалентные бесконечно малые.
42. Методы раскрытия неопределенности в пределах.
43. Раскрытие неопределенности в пределах с помощью первого и второго замечательного предела.
44. Исследование на непрерывность функции в точке и на интервале. Виды разрывов функций.
45. Геометрический смысл производной функции.
46. Свойства производной функции. Таблица производных.
47. Производная взаимобратных функций. Производная сложной функции.
48. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Метод логарифмического дифференцирования.
49. Производные высших порядков.
50. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях.
51. Раскрытие неопределенности в пределах по правилам Лопиталья.
52. Критические точки функции. Интервалы монотонности функции.
53. Локальные и глобальные экстремумы функции.
54. Интервалы выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба.
55. Виды асимптот функции. Уравнения наклонной и горизонтальной асимптот.
56. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных.
57. Взятие неопределенного интеграла методом замены переменной.
58. Метод интегрирования по частям.
59. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на сумму простейших дробей.
60. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

61. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям.
62. Вычисление площадей криволинейных фигур.
63. Вычисление длин дуг и объемов тел вращения.
64. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
65. Область определения функции нескольких переменных.
66. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
67. Частные производные первого и высших порядков.
68. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные сложных функций.
69. Полный дифференциал функции нескольких переменных первого и высших порядков.
70. Экстремумы функций нескольких переменных.
71. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
72. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
73. Касательная плоскость к поверхности. Ее уравнение для функций, заданных явно и неявно.
74. Нормаль к поверхности. Ее уравнение для функций, заданных явно и неявно.
75. Градиент функции. Производная по направлению. Свойства градиента.
76. Двойные интегралы. Двукратные интегралы.
77. Двойные интегралы. Двукратные интегралы.
78. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Переход к полярным координатам в двойном интеграле.
79. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление объема тела, вычисление площади поверхности.
80. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом разделения переменных.
81. Решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.
82. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка по методу Бернулли.
83. Решение уравнения Бернулли.
84. Решение дифференциального уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
85. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
86. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
87. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора по виду функции, стоящей в правой части.

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

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие определителя. Правила вычисления определителей. Свойства определителей.
2. Матрицы – основные понятия и определения. Действия над матрицами.
3. Понятие обратной матрицы. Способы обращения матриц.
4. Методы решения систем линейных уравнений.
5. Векторы – основные понятия и определения. Действия над векторами.
6. Скалярное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.

7. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.
8. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрическое приложение.
9. Элементарные задачи на плоскости.
10. Определение прямой линии на плоскости. Уравнения прямой линии на плоскости.
11. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
12. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
13. Определение кривой второго порядка на плоскости. Вывод и исследование канонического уравнения окружности.
14. Вывод и исследование канонического уравнения эллипса.
15. Вывод и исследование канонического уравнения гиперболы.
16. Вывод и исследование канонического уравнения параболы.
17. Определение плоскости. Уравнения плоскости.
18. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
19. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
20. Уравнение прямой линии в пространстве общего вида. Каноническое и параметрическое уравнения прямой линии в пространстве.
21. Параметрическое уравнение прямой линии в пространстве и его интерпретация.
22. Координаты точки пересечения прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
23. Определение поверхности второго порядка и поверхности вращения. Вывод уравнения поверхности вращения.
24. Цилиндрические поверхности.
25. Конические поверхности.
26. Вывод канонического уравнения эллипсоида вращения и сжатого эллипсоида.
27. Канонические уравнения поверхностей второго порядка и их изображения.
28. Исследование уравнения поверхности методом секущих плоскостей.
29. Комплексные числа – исходные определения. Геометрическое изображение комплексного числа.
30. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
31. Действия над комплексными числами.
32. Решение двучленного уравнения.
33. Определения пределов переменной величины и функции. Свойства пределов.
34. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Теоремы о бесконечно малых функциях.
35. Теоремы о пределах функций.
36. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
37. Непрерывность функции в точке и на интервале. Виды разрывов функций.
38. Непрерывность функции в точке и на интервале. Виды разрывов функций.
39. Производная функции. Геометрический смысл производной функции. Свойства производной функции.
40. Таблица производных.
41. Производная взаимобратных функций. Производная сложной функции.
42. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Метод логарифмического дифференцирования.
43. Производные высших порядков.
44. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.

47. Теорема Коши. Правила Лопиталья.
48. Критические точки функции. Интервалы монотонности функции. Прямая и обратная теоремы.
49. Локальные и глобальные экстремумы функции. Необходимое условие экстремума функции. Теоремы о первом и втором достаточном условии экстремума функции.
50. Интервалы выпуклости и вогнутости функции. Аналитический признак выпуклости (вогнутости) функции. Точки перегиба.
51. Асимптоты функции. Виды асимптот функции. Уравнения наклонной и горизонтальной асимптот.
52. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
53. Таблица первообразных.
54. Взятие неопределенного интеграла методом замены переменной.
55. Метод интегрирования по частям.
56. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на сумму простейших дробей.
57. Понятие определенного интеграла и его геометрический смысл.
58. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
59. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям.
60. Вычисление площадей криволинейных фигур.
61. Вычисление длин дуг и объемов тел вращения.
62. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие функции нескольких переменных, область определения.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого и высших порядков. Теорема о смешанных частных производных второго порядка.
4. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные сложных функций.
5. Полный дифференциал функции нескольких переменных первого и высших порядков.
6. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования и экстремума.
7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
8. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
9. Касательная плоскость к поверхности. Нормаль к поверхности.
10. Градиент функции. Производная по направлению. Свойства градиента.
11. Двойные интегралы. Двукратные интегралы.
12. Тройные интегралы. Трехкратные интегралы.
13. Замена переменных в кратном интеграле. Якобиан. Переход к полярным и сферическим координатам в кратных интегралах.
14. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление объема тела, вычисление площади поверхности.
15. Понятие дифференциальные уравнения 1-го порядка, его решения и общего решения. Задача Коши и частное решение дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема о существовании частного решения.

16. Понятие дифференциальные уравнения n -го порядка, его решения и общего решения. Задача Коши и частное решение дифференциального уравнения n -го порядка. Теорема о существовании частного решения.
17. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом разделения переменных.
18. Решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.
19. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка по методу Бернулли.
20. Решение уравнения Бернулли.
21. Решение дифференциального уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
22. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
23. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
24. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора по виду функции, стоящей в правой части.

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством

ОПК-1 - способен владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации к сдаче экзамена

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является экзамен. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно или письменно устанавливается решением кафедры.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс: учебник для бакалавров/ Под ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. И доп. – М: Юрайт, 2012. – 608 с..

2. Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов вузов / Шипачев, Виктор Семенович; В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 304 с.

3. Хамидуллин, Р.Я. Математика: базовый курс : [16+] / Р.Я. Хамидуллин, Б.Ш. Гулиян. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Университет Синергия, 2019. – 720 с. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571501>

4. Математика: практикум : [16+] / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. Часть 2. – 284 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563149>.

5.2. Дополнительная литература:

1. Шабаршина, И.С. Математика : учебник / И.С. Шабаршина ; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Ч. 1. – 163 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500053>.

2. Сахарова, Л.В. Математика : учебник : [16+] / Л.В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567421>.

3. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [16+] / А.С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166> .

4. Кутузов, А.С. Математический анализ: теория пределов / А.С. Кутузов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 152 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821>.

5. Математический анализ: сборник индивидуальных заданий. Дифференциальное исчисление функций многих переменных : [16+] / Г.В. Недогибченко, Р.И. Святкина, А.А. Шалагинов и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 106 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576419>.

6. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей : учебное пособие / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.] ; под общей редакцией Б. А. Горлача. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-4423-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140738>.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал. М.: МГУ. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

2. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. - Пенза: ПГУ. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, в процессе выполнения которых закрепляется теоретический материал, вырабатываются навыки применения методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии к решению прикладных задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю), которая по данной дисциплине предусматривает следующие виды:

№ п/п	Виды/формы СР	Сроки выполнения	Формы контроля
1	Изучение лекционного материала по написанным конспектам лекций	В течение семестра	Устный опрос
2	Изучение дополнительного теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе	В течение семестра	Устный опрос
3	Выполнение домашних заданий, состоящих в решении проблемных задач по изученной при выполнении практического занятия теме	В течение семестра	Проверка
4	Подготовка к сдаче экзамена/зачета.	Период сессии	Экзамен или зачет

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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

– Microsoft Office.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
www.biblioclub.ru.

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Практические занятия	Помещение для проведения практических занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета