

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов системы понятий и представлений в рамках изучаемой дисциплины, в целях их подготовки к успешному освоению разделов физики, химии, биофизики и генетики, требующих применения методов математического анализа и других разделов высшей математики.

### 1.2 Задачи дисциплины

Развитие у студентов логического и аналитического мышления; обучение точному языку математики; привитие навыков работы с математическим аппаратом; привитие навыков к самостоятельному добыванию знаний при изучении разделов математики; оцениванию объектов своей профессиональной деятельности с помощью математических методов.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1. О.16 Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для успешного освоения в вузе курса «Математика» студенты 1 курса должны владеть в достаточном объеме математическими знаниями в рамках программы средней школы.

Знания, полученные в этом курсе, используются в дисциплинах естественно-математического цикла, в том числе: «Б1.О.17 Математические методы в биологии» и др.

### 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 (ОПК-3, ОПК-6):

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать знание современных теоретических и методических подходов точных и смежных наук для решения междисциплинарных задач в сфере профессиональной деятельности	
ИОПК 3.3 Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает как использовать современные образовательные и информационные технологии
	Умеет приобретать новые знания в области точных наук, используя современные образовательные и информационные технологии
	Обладает навыками точных наук, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	
ОПК-6.2. Исследует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает о некоторых современных методах математического анализа и моделирования, математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.
	Умеет использовать некоторые современные методы математического анализа и моделирования, математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.
	Обладает опытом применения некоторых современных методов математического анализа и моделирования,

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.

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 3 зачетных единиц ( 108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения		
		очная	очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>53,2</b>	<b>53,2</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>50</b>	<b>50</b>		
занятия лекционного типа	16	16		
практические занятия	34	34		
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	<b>09,1</b>	<b>09,1</b>		
Подготовка к текущему контролю	10	10		
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>		
Подготовка к экзамену				
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
<b>в том числе контактная работа</b>				
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (на 1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. Многочлены.	8	2	4		2
2.	Элементы аналитической геометрии.	8	2	4		2
3.	Множества. Функции, их свойства и графики. Пределы.	9	2	4		3
4.	Дифференциальное исчисление.	8	2	4		2
5.	Интегральное исчисление.	11	2	6		3
6.	Ряды.	8	2	4		2
7.	Элементы теории вероятностей.	8	2	4		2
8.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	9,1	2	4		3,1
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		69,1	16	34		19,1
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Контроль		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

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

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. Многочлены.	Матрицы и их виды. Операции над матрицами и некоторые свойства этих операций. Обратная матрица и ее нахождение. Некоторые свойства определителей и правила их вычисления. Формула обратной матрицы. Матричный способ решения системы линейных уравнений. Правило Крамера. Системы линейных уравнений, их виды. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов. Свойства операций над векторами. Действия над векторами в координатной форме.	Проработка учебного (теоретического) материала
2.	Элементы аналитической геометрии	Виды уравнений прямых в плоскости (общее уравнение, уравнение, проходящее через две заданные точки, параметрические уравнения, уравнение с угловым коэффициентом и др.), их взаимосвязь. Опорные задачи на прямую в плоскости; взаимное расположение двух и более прямых. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, фокальные свойства. Понятие о классификационной теореме для кривых второго порядка. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве, их виды и взаимосвязь. Поверхности второго порядка, некоторые их виды.	Проработка учебного (теоретического) материала

3.	Множества. Функции, их свойства и графики. Пределы.	Элементы теории множеств, стандартные понятия и обозначения. Числовые промежутки, окрестности точек. Объединение, пересечение, разность, дополнение и симметрическая разность множеств. Понятия о множестве действительных и множестве комплексных чисел. Числовая функция, ее график. Способы задания функции. Обратная функция и ее график. Свойства функций: четность и нечетность, ограниченность, периодичность, монотонность. Графики элементарных функций, преобразования графиков. Описание свойств функции по ее графику. Последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций. Непрерывность функции и связанные с ней теоремы о пределах. Нахождение асимптот графиков функций. Раскрытие неопределенностей. Использование замечательных пределов при нахождении пределов функций.	Проработка учебного (теоретического) материала
4.	Дифференциальное исчисление.	Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной функции и обратной функции. Дифференциал и его применение в приближенных вычислениях. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Нахождение с помощью производной промежутков монотонности, точек экстремума и экстремумов, а также промежутков выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба. Нахождение глобальных экстремумов функции на отрезке и на произвольном промежутке с помощью производной. Схема исследования функции.	Проработка учебного (теоретического) материала
5.	Интегральное исчисление.	Понятие о первообразной функции и неопределенном интеграле. Правила интегрирования. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование с помощью замены переменных и по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Понятие об определенном интеграле. Методы интегрирования. Приложения определенных интегралов. Площадь фигуры, ограниченной графиками функций, длины дуг, объем, центр тяжести фигуры, численность и биомасса популяций и др. Понятие о несобственных интегралах с иллюстрацией нахождения на примерах.	Проработка учебного (теоретического) материала
6.	Ряды.	Числовые ряды. Степенные ряды. Признаки сходимости числовых и степенных рядов.	Проработка учебного (теоретического) материала
7.	Элементы теории вероятностей.	Основные понятия. События и вероятность. Свойства вероятности. Приложения в биологии.	Проработка учебного (теоретического) материала
8.	Элементы математической статистики	Дискретные и непрерывные случайные величины. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Приложения в биологии.	Проработка учебного (теоретического) материала

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	---------------------------	-------------------------

1.	Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. Многочлены.	Матрицы и их виды. Операции над матрицами и некоторые свойства этих операций. Обратная матрица и ее нахождение. Некоторые свойства определителей и правила их вычисления. Формула обратной матрицы. Матричный способ решения системы линейных уравнений. Правило Крамера. Системы линейных уравнений, их виды. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов. Свойства операций над векторами. Действия над векторами в координатной форме.	Решение задач
2.	Элементы аналитической геометрии	Виды уравнений прямых в плоскости (общее уравнение, уравнение, проходящее через две заданные точки, параметрические уравнения, уравнение с угловым коэффициентом и др.), их взаимосвязь. Опорные задачи на прямую в плоскости; взаимное расположение двух и более прямых. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, фокальные свойства. Понятие о классификационной теореме для кривых второго порядка. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве, их виды и взаимосвязь. Поверхности второго порядка, некоторые их виды.	Решение задач
3.	Множества. Функции, их свойства и графики. Пределы.	Элементы теории множеств, стандартные понятия и обозначения. Числовые промежутки, окрестности точек. Объединение, пересечение, разность, дополнение и симметрическая разность множеств. Понятия о множестве действительных и множестве комплексных чисел. Числовая функция, ее график. Способы задания функции. Обратная функция и ее график. Свойства функций: четность и нечетность, ограниченность, периодичность, монотонность. Графики элементарных функций, преобразования графиков. Описание свойств функции по ее графику. Последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций. Непрерывность функции и связанные с ней теоремы о пределах. Нахождение асимптот графиков функций. Раскрытие неопределенностей. Использование замечательных пределов при нахождении пределов функций.	Решение задач
4.	Дифференциальное исчисление.	Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной функции и обратной функции. Дифференциал и его применение в приближенных вычислениях. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Нахождение с помощью производной промежутков монотонности, точек экстремума и экстремумов, а также промежутков выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба. Нахождение глобальных экстремумов функции на отрезке и на произвольном промежутке с помощью производной. Схема исследования функции.	Решение задач
5.	Интегральное исчисление.	Понятие о первообразной функции и неопределенном интеграле. Правила интегрирования. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование с помощью замены переменных и по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Понятие об определенном интеграле.	Решение задач

		Методы интегрирования. Приложения определенных интегралов. Площадь фигуры, ограниченной графиками функций, длины дуг, объем, центр тяжести фигуры, численность и биомасса популяций и др. Понятие о несобственных интегралах с иллюстрацией нахождения на примерах.	
6.	Ряды.	Числовые ряды. Степенные ряды. Признаки сходимости числовых и степенных рядов.	Решение задач
7.	Элементы теории вероятностей.	Основные понятия. События и вероятность. Свойства вероятности. Приложения в биологии.	Решение задач
8.	Элементы математической статистики	Дискретные и непрерывные случайные величины. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Приложения в биологии.	Решение задач

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

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

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) - 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
Подготовка к текущему контролю		
1.	Проработка учебного (теоретического) материала.	1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
2.	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач.	3. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г. 4. Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.
3.	Подготовка докладов, презентаций.	5. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 6. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. Проработка учебного (теоретического) материала.

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, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Подготовка доклада или презентации позволяет в комплексе оценить знания, умения и навыки формируемых дисциплиной профессиональных компетенций. При их подготовке обучающиеся представляют результаты исследования с использованием программы Power Point.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости 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 доклада-презентации по проблемным вопросам, разно уровневых заданий, домашних контрольных работ, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

#### **Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК- 3.3 Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук,	Знает как использовать современные образовательные и	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14

	используя современные образовательные и информационные технологии	информационные технологии		
2	ИОПК- 3.3 Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Умеет приобретать новые знания в области точных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
3	ИОПК- 3.3 Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Владеет навыками точных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
4	ОПК-6.2. Исследует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает о некоторых современных методах математического анализа и моделирования, математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
5	ОПК-6.2. Исследует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Умеет использовать некоторые современные методы математического анализа и моделирования, математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
6	ОПК-6.2. Исследует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Владеет опытом применения некоторых современных методов математического анализа и моделирования, математической статистики, а также современных образовательных и информационных технологий.	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
7	ОПК-6.3. Демонстрирует владение методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Знает о некоторых методах статистического оценивания и проверки гипотез.	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14

8	ОПК-6.3. Демонстрирует владение методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Умеет демонстрировать владение некоторыми методами статистического оценивания и проверки гипотез.	Опрос	Вопрос на экзамене: 1-14
9	ОПК-6.3. Демонстрирует владение методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Владеет опытом демонстрации владения некоторыми навыками статистического оценивания и проверки гипотез.	Опрос Презентация	Вопрос на экзамене: 1-14

**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**

### Примерный вариант контрольной работы

- Даны вершины треугольника: A(4;5), B(6;3), C(2;1). Найдите: 1) уравнение стороны AB, 2) длину стороны BC, 3) внутренний угол B, 4) уравнение высоты, проведенной из вершины B, 5) точку пересечения высот треугольника, 6) длину высоты, опущенной из вершины B, 7) площадь треугольника.
- На эллипсе  $9x^2 + 25y^2 = 225$  найдите точку, расстояние которой от правого фокуса в четыре раза больше расстояния ее от левого фокуса.
- Определите вид кривой  $x^2 + y^2 + 4x + 12y + 15 = 0$
- Исследуйте функцию и постройте эскиз её графика:  
а)  $y = \frac{-8x}{x^2 + 4}$ ,      б)  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $4y = x^2$ ,  $y^2 = 4x$ . Сделайте чертеж.
- Найдите неопределенный интеграл  $\int xe^{-x^2} dx$ .

### Примерная тематика докладов и презентаций

- Векторы.
- Скалярное произведение векторов.
- Векторное произведение векторов.
- Смешанное произведение векторов.
- Комплексные числа.
- Свойства основных элементарных функций.

7. Непрерывные функции. Классификация точек разрыва
8. Классическое и статистическое определения вероятности.
9. Геометрические вероятности.
11. Дискретные случайные величины.
12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
13. Приложения теории вероятностей и математической статистики в биологии.

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

**Вопросы по математике для подготовки и  
к экзамену в 1-м семестре**

1. Матрицы и их виды. Невырожденные матрицы. Операции над матрицами и некоторые свойства этих операций. Обратная матрица и ее нахождение. Формула обратной матрицы.

2. Системы линейных уравнений и их решения. Основные понятия. Матричный способ решения системы линейных уравнений. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Правила вычисления определителей. Методы Крамера и Гаусса решения системы линейных уравнений.

3. Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов. Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число.

4. Система координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Виды уравнений прямых в плоскости (общее уравнение, уравнение, проходящее через две заданные точки, параметрические уравнения, уравнение с угловым коэффициентом и др.), их взаимосвязь.

5. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения. Фокальные свойства. Понятие о классификационной теореме для кривых второго порядка. Поверхности второго порядка и некоторые их виды.

6. Элементы теории множеств, стандартные понятия и обозначения. Числовые промежутки, окрестности точек. Объединение, пересечение, разность, дополнение и симметрическая разность множеств. Числовые множества. Множества: натуральных, неотрицательных, целых, рациональных, иррациональных, вещественных чисел.

7. Числовая функция, ее график. Способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция. Свойства функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность и др. преобразования графиков, описание свойств функции по ее графику. Основные элементарные функции:  $y = kx + b$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = ax^n$ ,  $y = ax$ ,  $y = \log ax$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arccot} x$ . Их свойства и графики.

8. Пределы. Предел монотонной ограниченной последовательности (теорема Вейерштрасса). Число  $\epsilon$  (второй замечательный предел). Предел функции. Основные теоремы о пределах функций. Нахождение асимптот графиков функций. Односторонние пределы. Бесконечные пределы. Первый замечательный предел. Другие замечательные пределы. Важнейшие эквивалентности. Технические приемы вычисления пределов.

9. Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной функции и обратной функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Таблица дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Формула Маклорена. Пять основных разложений. Некоторые теоремы о дифференцируемых

функциях (Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Коши. Теорема Лагранжа. Правила Лопиталя. Нахождение с помощью производной промежутков монотонности, точек экстремума и экстремумов функции. Нахождение с помощью производной промежутков выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба. Нахождение глобальных экстремумов функции на отрезке и на произвольном промежутке с помощью производной. Схема исследования функции.

10. Понятие о первообразной функции и неопределенном интеграле. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное, метод подстановки (прием подведения под знак дифференциала). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, дробно-рациональных (метод неопределенных коэффициентов) функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл: определение, основные свойства, геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь фигуры, ограниченной графиками функций, другие приложения определенного интеграла.

11. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Признаки сходимости степенных рядов.

12. Основные понятия. События и вероятность. Свойства вероятности. Дискретные и непрерывные случайные величины. Приложения в биологии.

14. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. вероятности. Дискретные и непрерывные случайные величины. Приложения в биологии.

### Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» факультет математики и компьютерных наук кафедра информационных образовательных технологий направление подготовки 06.03.0 Биология	
<b>Билет № 0</b> по математике	
1. Матрицы. Определители и их свойства. 2. Первый замечательный предел 3. Практическое задание.	
Зав. кафедрой информационных образовательных технологий, доктор педагогических наук, профессор	С.П. Грушевский

### 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.

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: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 447 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-9916-3600-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/425158>
2. Мачулис, В.В. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 306 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01277-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452192>

3. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст]: учебно-методическое пособие / С.П. Грушевский, О.В. Засядко, О.В. Иванова, О.В. Мороз; М-во обр. и науки РФ, КубГУ. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449646>
5. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 406 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08389-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449645>

## 5.2. Периодическая литература

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. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

## Профессиональные базы данных:

1. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
3. 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. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
2. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

## Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
3. 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 осуществлению самостоятельной работы представлены в методических указаниях (в пункте 2.4), с содержанием которых могут ознакомиться студенты.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практически навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

При подготовке к лекционным занятиям предполагается изучение материала, предложенного на предыдущей лекции и выполнение тех заданий практического и теоретического характера, которые заданы преподавателем, с учетом самоподготовки и использования рекомендованной литературы.

При подготовке к практическим занятиям студентам следует использовать рекомендованную литературу и лекционный материал. Прежде всего, студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы. В процессе подготовки, закрепляются, уточняются уже известные, и осваиваются новые категории. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты должны находить ответы самостоятельно или фиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на занятии.

Практические занятия могут проводиться в форме свободной дискуссии при активном участии всех студентов. В таких случаях у каждого студента имеется возможность проявить свои познания: дополнять выступающих, не соглашаться с ними, высказывать альтернативные точки зрения и отстаивать их, поправлять выступающих, задавать им вопросы, предлагать для обсуждения новые проблемы, анализировать практику по рассматриваемому вопросу.

Подготовка доклада-презентации, презентации базируется на подборе, изучении, обобщении и анализе информации из различных источников с использованием современных технологий. Результатом данного вида работы является публичная презентация с использованием программы Power Point. Подведение итогов проводится в форме дискуссии, позволяющей студентам проявить себя.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания в форме решения задач. Важно помнить, что решение каждой задачи или примера нужно стараться довести до конца. По нерешенным или не до конца понятным, трудным задачам преподавателем обязательно проводятся консультации, в том числе и индивидуальные.

Практическое занятие как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры, развитию профессиональных навыков.

Важнейшим этапом данного курса является самостоятельная работа по данной дисциплине.

Для успешного самостоятельного усвоения дисциплины рекомендуется изучение дополнительной литературы.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач.

Самостоятельная работа включает: проработку и повторение учебного материала к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовку к решению задач, подготовку к текущему контролю.

Практикуется проведение групповых и индивидуальных консультаций. Во время обучения предполагается организация систематизированного обобщающего повторения

теоретического материала. Рекомендуется самостоятельное оформление фрагментов лекций по предлагаемой тематике.

Целью самостоятельной работы студентов является углубление их знаний в области изучаемой дисциплины, расширение общематематического кругозора.

Контроль над выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на занятиях.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является экзамен, который оценивается по пятибалльной системе.

Экзамен проводится устно по подготовленным и утвержденным на кафедре и факультете билетам.

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 (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

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 работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. )	Мебель: учебная мебель	

	<p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	
--	--	--