

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р.Змызгова /

«07» сентября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная математика» «06» сентября 2021 года, протокол № 1 .

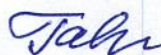
Рабочую программу составил
ст. преподаватель



С. М. Коростелева

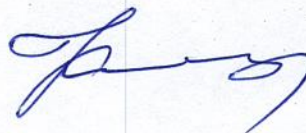
Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Фундаментальная математика»



М. В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой
«Биология»



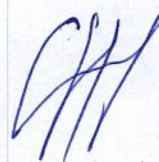
О. В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г. В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



С. Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	48	48
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	69	69
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	14	14
в том числе:		
Лекции	6	6
Практические работы	8	8
Самостоятельная работа, всего часов	130	130
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к контрольным работам	18	18
Другие виды самостоятельной работы	85	85
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к базовой части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Экономика», «Информатика», «Физика», «Физическая и коллоидная химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Методы математической статистики в биотехнологии», «Численные модели и методы в биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных разделов математики и выработка умения применять полученные теоретические знания к решению задач конкретного естественнонаучного содержания, развитие логического мышления и математической культуры, формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются: изучение основных понятий и методов высшей математики, формирование навыков и умений решать типовые задачи, умение пользоваться математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач в математике, физике, информатике, математической статистике и в других общих и специальных дисциплинах, подготовка к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут понадобиться в работе специалисту-биотехнологу, а также формирование навыков работы со специальной литературой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать**

основные понятия и методы изучаемых разделов; основные сферы приложения изучаемого материала (для ОПК – 1; ОПК – 2).

- **Уметь**

грамотно использовать язык математики при постановке задачи и её решении; обобщать, анализировать изучаемый материал; решать основные типы задач, находить различные способы решения задач; работать со специальной литературой и приобретать новые знания (для ОПК – 1; ОПК – 2).

- Владеть

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации; математическим языком изучаемой дисциплины; навыками практического использования основных методов решения задач по обработке и исследованию экспериментальных данных (для ОПК – 1; ОПК – 2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические занятия
Рубеж 1	1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	2	4
	2	Введение в математический анализ; элементы дифференциального исчисления функций одной переменной	3	6
	3	Элементы интегрального исчисления функций одной переменной	3	6
Рубеж 2	4	Элементы теории функций нескольких переменных	2	4
	5	Дифференциальные уравнения	3	6
	6	Комбинаторика; элементы теории вероятностей	3	6
Всего:			16	32

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические занятия
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	1
2	Введение в математический анализ; элементы дифференциального исчисления функций одной переменной	1	2
3	Элементы интегрального исчисления функций одной переменной	1	1
4	Элементы теории функций нескольких переменных	1	1
5	Дифференциальные уравнения	1	2
6	Комбинаторика; элементы теории вероятностей	1	1
Всего:		6	8

4.2. Содержание лекционных занятий

1 семестр

Тема 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Матрицы, их виды, основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, произведение, нахождение обратной матрицы). Матричные уравнения. Определители второго и третьего порядков, их свойства и правила вычисления. Методы решения систем линейных уравнений с двумя и тремя переменными: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Основные задачи в прямоугольной системе координат (длина отрезка, деление отрезка в заданном отношении). Геометрическое истолкование уравнений с двумя переменными. Способы задания прямой, виды уравнений прямой. Основные задачи на прямую (взаимное расположение прямых на плоскости, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой). Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их определения, свойства, уравнения.

Тема 2. Введение в математический анализ, элементы дифференциального исчисления функций одной переменной

Понятие функции, график функции, область определения и область значения функции, основные свойства функции (чётность, нечётность, монотонность, экстремумы, промежутки знакопостоянства). Способы задания функций. Элементарные функции, их свойства и графики (целые рациональные функции, дробно-рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические). Определение предела функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Методы вычисления пределов. Непрерывность функций, односторонние пределы. Производная функции. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Применение производной к исследованию функций, построение графиков функций. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 3. Элементы интегрального исчисления функций одной переменной

Первообразная функции. Неопределённый интеграл, основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Основные методы вычисления неопределённых интегралов. Понятие определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла, связь между определённым и неопределённым интегралами. Способы вычисления определённых интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их свойства, виды и методы вычисления.

Тема 4. Элементы теории функций нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных, её области определения, графика, непрерывности. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные второго порядка. Экстремум функции нескольких переменных,

необходимые и достаточные условия существования экстремума. Метод наименьших квадратов. Применение функции нескольких переменных к приближенным вычислениям.

Тема 5. Дифференциальные уравнения

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Определение дифференциального уравнения, его порядок, общее и частное решения. Виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Виды дифференциальных уравнений второго порядка и методы их решения. Метод вариации решения дифференциальных уравнений.

Тема 6. Комбинаторика; элементы теории вероятностей

Элементы комбинаторики: правила суммы и произведения, виды комбинаторных соединений с повторениями и без повторений, определения, формулы, примеры. Понятие события, виды событий. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, нормальный), математические характеристики распределений. Закон больших чисел, теорема Ляпунова.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Системы линейных уравнений, методы их решения (метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод). Основные задачи метода координат. Линии первого и второго порядков на плоскости.	4	1
2	Введение в математический анализ; элементы дифференциального исчисления функций одной переменной	Функция одной переменной, основные свойства. Предел функции, методы вычисления. Непрерывность функции. Производная и дифференциал функции. Основные применения производной.	6	2
3	Элементы интегрального исчисления функций одной переменной	Неопределённый интеграл, определённый интеграл, несобственные интегралы, основные методы вычисления и применения.	6	1

		Рубежный контроль № 1 (домашняя контрольная работа)	+	-
4	Элементы теории функций нескольких переменных	Экстремум функции нескольких переменных. Применения в приближённых вычислениях. Метод наименьших квадратов.	4	1
5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка, их виды и методы решения. Общие и частные решения.	6	2
6	Комбинаторика; элементы теории вероятностей	Комбинаторные правила и соединения. Вероятность событий, теоремы сложения и умножения вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины, их характеристики, примеры законов распределения.	6	1
		Рубежный контроль № 1 (домашняя контрольная работа)	+	-
Всего			32	8

4.4 Контрольная работа

Учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа проводится по всем изученным темам и сдаётся в конце семестра перед сессией. Во время сессии на практических занятиях студенты должны защитить контрольную работу, ответив на вопросы преподавателя по решениям задач контрольной. Защита контрольной работы является допуском до экзамена.

Цель контрольной работы проверить знания, умения и навыки решения задач, осуществить коррекцию знаний студентов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей или практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для

себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	49	81
элементы аналитической геометрии в пространстве	8	12
непрерывность функций	6	8
свойства элементарных функций	3	6
приложения определённых интегралов	8	10
несобственные интегралы	6	10
методы решения дифференциальных уравнений второго порядка	8	15
дискретные и непрерывные случайные величины	10	20
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16	4
Контрольная работа	-	18
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-

Подготовка к экзамену	27	27
Всего:	96	130

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Выполнение студентами проверочных работ на практических занятиях.
3. Задания к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения формы обучения).
4. Задания для контрольной работы (для заочной формы обучения).
5. Вопросы к экзамену.
6. Банк тестовых заданий для экзамена.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение, выполнение проверочных работ на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	4	42	12	12	30
	Примечания:	по 0,5 б за лекцию	по 0,5б за практическое занятие, две проверочные работы по 5б, четыре проверочные работы по 6б.				
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и контрольную работу (для заочной формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <p>- отработка пропущенных практических занятий через выполнение проверочных работ по теме занятия (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 5-6 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме домашних письменных контрольных работ.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты контрольных заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из задач по пройденным темам 1-3 и 4-6, соответственно и выдаются студентам заранее. Сдаются работы в середине семестра (№1) и в конце семестра (№2).

Текущий контроль на проверку практических навыков и степени усвоения теоретического материала осуществляется в виде проверочных письменных работ (№ 1 - № 6), время выполнения которых составляет 10-20 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по

количеству правильных ответов в выполненных работах и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам (тестам). Билеты содержат практические задания по всем пройденным темам курса. Содержащиеся в билетах задания делятся по уровням сложности: задания с выбором ответа, не требующие решения, на проверку теоретических знаний (1 балл), задания базового уровня на решение типовых задач (2 балла) и повышенного уровня (3 балла). Всего за верно выполненные задания билета можно получить 30 баллов. Время, отводимое студенту на выполнение экзаменационной работы, составляет 1,5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Материалы для проведения рубежных контролей в полном объеме содержатся в ФОС.

Рубеж № 1 (домашняя контрольная работа № 1)

1. В треугольнике ABC найти длину стороны AC и длину медианы CM, если $A(-6; -12)$, $B(0; -9)$, $C(-3; -8)$.
2. Найти уравнение прямой l_2 , проходящей через точку $A(4; -5)$ и параллельной (перпендикулярной) прямой $l_1: x - 2y - 7 = 0$.
3. Написать уравнение гиперболы, у которой малая ось равна 6, а расстояние между фокусами равно 10.

4. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

5. Вычислить интеграл: а) $\int_{-1}^8 2 \cdot \sqrt[3]{x} dx$; б) $\int (2x-3)^{10} dx$; в) $\int 5x \cdot \ln x dx$.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 1 - x^2$; $y = -x - 1$.

Рубеж № 2 (домашняя контрольная работа № 2)

1. Найти частные производные первого и второго порядков функции:

$$u = x^3 y^2 - 15x^2 + \sqrt[3]{y} - 3 \cos 2xy$$

2. Исследовать функцию $u = -10x \cdot y^2 + x^2 + 10x + 1$ на экстремум.
3. Используя метод наименьших квадратов, вывести формулу $y = ax + b$ по следующим данным:

x	3	-2	1	4	-1
y	-3	10	4	5	1

4. Вычислите: $5 \cdot 1,03^{2,98} \cdot e^{0,05}$
5. $C_{n+1}^{n-1} = 10$. Найти P_n .
6. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Пять карточек вынимают наудачу одна за другой и укладывают на стол в порядке появления. Найти вероятность того, что получится слово «выход».
5. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения дефектной детали на первом автомате равна 0,06, на втором 0,09. Производительность второго автомата втрое больше первого. Найти вероятность того, что взятая наудачу с конвейера деталь окажется дефектной.
6. Найти закон распределения случайной дискретной величины X , которая может принимать только два значения: x_1 с вероятностью 0,1 и x_2 , причём $x_1 < x_2$, если $D(X) = 2,25$; $M(X) = 5,5$.
7. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{8}, & 0 < x \leq 2\sqrt{2}, \\ 1, & x > 2\sqrt{2}. \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию, $M(X)$, $D(X)$.

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

1. В треугольнике ABC найти длину стороны AC и длину медианы CM, если $A(-6; -12)$, $B(0; -9)$, $C(-3; -8)$.
2. Найти уравнение прямой l_2 , проходящей через точку $A(4; -5)$ и параллельной (перпендикулярной) прямой $l_1: x - 2y - 7 = 0$.
3. Написать уравнение гиперболы, у которой малая ось равна 6, а расстояние между фокусами равно 10.

4. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

5. Вычислить интеграл: а) $\int_{-1}^8 2 \cdot \sqrt[3]{x} dx$; б) $\int (2x-3)^{10} dx$; в) $\int 5x \cdot \ln x dx$.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 1 - x^2$; $y = -x - 1$.

7. Найти частные производные первого и второго порядков функции:

$$u = x^3 y^2 - 15x^2 + \sqrt[3]{y} - 3 \cos 2xy$$

8. Исследовать функцию $u = -10x \cdot y^2 + x^2 + 10x + 1$ на экстремум.
9. Используя метод наименьших квадратов, вывести формулу $y = ax + b$ по следующим данным:

x	3	-2	1	4	-1
y	-3	10	4	5	1

10. Вычислите: $5 \cdot 1,03^{2,98} \cdot e^{0,05}$

11. $C_{n+1}^{n-1} = 10$. Найти P_n .

12. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Пять карточек вынимают наудачу одна за другой и укладывают на стол в порядке появления. Найти вероятность того, что получится слово «выход».

13. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения дефектной детали на первом автомате равна 0,06, на втором 0,09. Производительность второго автомата втрое больше первого. Найти вероятность того, что взятая наудачу с конвейера деталь окажется дефектной.

14. Найти закон распределения случайной дискретной величины X , которая может принимать только два значения: x_1 с вероятностью 0,1 и x_2 , причём $x_1 < x_2$, если $D(X) = 2,25$; $M(X) = 5,5$.

15. Найти дифференциальную функцию, $M(X)$, $D(X)$ случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{8}, & 0 < x \leq 2\sqrt{2}, \\ 1, & x > 2\sqrt{2}. \end{cases}$$

Пример заданий проверочной работы на практическом занятии

I. Теоретическая часть

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Запишите формулу общего решения линейного однородного дифференциального уравнения первого порядка.
3. Сформулируйте алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
4. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
5. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
6. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.

II Практическая часть

Решите уравнения:

- а) $y' = (y - 5)(8x + 1)$; $x_0 = 1, y_0 = 6$;
- б) $(7x^2 - 2xy + 6y^2) + y'(x^2 - 4xy) = 0$;

в) $y' - y = 10$.

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Множество. Виды множеств, определения, примеры.
2. Подмножество. Разность множеств, равенство множеств.
3. Пересечение и объединение множеств. Определение, свойства, примеры.
4. Виды отображений между множествами. Определения, примеры.
5. Прямое произведение множеств.
6. Диаграммы Эйлера-Венна как геометрическая иллюстрация операций над множествами.
7. Числовые множества, множество комплексных чисел.
8. Операции сложения, вычитания, умножения и деления на множестве комплексных чисел.
9. Операции возведения в степень и извлечения корня n степени из комплексного числа.
10. Прямоугольная декартова система координат, длина отрезка. Метод координат на плоскости, геометрическая система уравнений с двумя переменными.
11. Полярная система координат, построение точек.
12. Формулы перехода от полярных к прямоугольным координатам; от прямоугольных к полярным координатам.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Прямая линия на плоскости, способы задания и виды уравнений.
15. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Общее уравнение прямой.
17. Основные задачи на прямую.
18. Кривые второго порядка: окружность.
19. Кривые второго порядка: эллипс.
20. Кривые второго порядка: гипербола.
21. Кривые второго порядка: парабола.
22. Элементы аналитической геометрии в пространстве.
23. Матрицы, виды матриц.
24. Определители второго и третьего порядков, свойства определителей.
25. Операции над матрицами: $A = B$, $A - B$, $A + B$, $\lambda \cdot A$, $\lambda \in R$.
26. Операции над матрицами: $A \cdot B$; A^{-1} .
27. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.
28. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Крамера.
29. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Гаусса.
30. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: матричный метод.

31. Определение и способы задания функций, обзор элементарных функций.
32. Предел функции, основные теоремы о пределах.
33. Методы вычисления пределов функций.
34. Непрерывность функций, примеры непрерывных и разрывных функций.
35. Производная функции, основные правила дифференцирования.
36. Производные элементарных функций.
37. Дифференциал функций, его применение.
38. Приложения производной функций.
39. Производные и дифференциалы высших порядков.
40. Первообразная и неопределенный интеграл.
41. Основные свойства неопределенных интегралов, таблица интегралов.
42. Основные методы интегрирования, интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.
43. Определенный интеграл, основные свойства, связь с неопределенным интегралом.
44. Основные методы вычисления определенных интегралов.
45. Приложения определенных интегралов.
46. Несобственные интегралы, их сходимость.
47. Функция двух переменных, определение, свойства.
48. Частные производные и дифференциалы функции двух переменных.
49. Экстремум функций двух переменных.
50. Метод наименьших квадратов.
51. Дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частные решения.
52. Основные виды дифференциальных уравнений первого порядка, методы их решения.
53. Дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия, виды и методы решения.
54. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
55. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
56. Виды комбинаторных соединений, определения, формулы.
57. Виды событий, классическое определение вероятности события.
58. Теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности события.
59. Случайные дискретные величины, их математические характеристики.
60. Случайные непрерывные величины, их математические характеристики.
61. Основные законы распределения случайных величин.
62. Случайные дискретные величины, их математические характеристики.
63. Законы распределения случайных величин.
- 64.

Примерный вариант экзаменационного теста по математике, 1 семестр

1. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда решением матричного уравнения

$A + X = B$ является ...

1) $\begin{pmatrix} -9 & 1 \\ -1 & -6 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 9 & -1 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$.

2. Даны матрицы A размерности 3×9 и B размерности 9×3 . Произведение $A \cdot B$ существует и имеет размерность ...

1) 9×9 ; 2) 3×9 ; 3) 9×3 ; 4) 3×3 .

3. Если $(x_0; y_0; z_0)$ решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x - y + 2z = 1, \\ x + 2y + z = 2, \\ 3x - 2y + 2z = 3. \end{cases} \quad \text{тогда } x_0 + y_0 + z_0 \text{ равно ...}$$

1) 4; 2) -2; 3) 2; 4) 3.

4. Каноническое уравнение прямой, заданной двумя точками имеет вид ...

1) $\frac{x-x_1}{a_1} = \frac{y-y_1}{a_2}$; 2) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; 3) $y = kx + b$; 4) $\alpha \cdot (x-x_0) + \beta \cdot (y-y_0) = 0$.

5. Если плоскость $Ax + By + 5z - 9 = 0$ проходит через точку $M(2; -2; 3)$, то разность коэффициентов $A - B$ равна ...

1) 0; 2) -3; 3) 3; 4) 2.

6. Эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{9} = 1$ равен ...

1) $\sqrt{0,625}$; 2) $\sqrt{1,6}$; 3) $\sqrt{2,5}$; 4) $\sqrt{0,4}$.

7. Количество целых чисел принадлежащих области определения функции $y = \frac{\sqrt{25-x^2}}{x-5}$ равно ...

8. Производная функции $y = 3e^{7x} - 4$ имеет вид ...

1) $3e^{7x}$; 2) $21e^{7x}$; 3) $21e^{7x} - 4$; 4) $21e^x$.

9. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-x^3}{x^2+x-5}$ равно ...

1) -1; 2) 0; 3) $-2/5$; 4) ∞ .

10. Первый замечательный предел имеет вид ...

1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8-x^3}{x^2-x-2}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-x}{x^2+x-5}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$.

11. Если дифференциальное уравнение имеет вид $xy' = y$, $y(4) = 12$, то в общем решении $y = Cx$ произвольная постоянная C равна ...

12. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

1) $1 + 5k + 6k^2 = 0$; 2) $k^2 - 5k + 6 = 0$; 3) $k^2 + 5k - 6 = 0$; 4) $k^2 + 5k + 6 = 0$.

13. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

1) 0,5; 2) 1,5; 3) 0,1; 4) 0,56.

14. Количество различных композиций, содержащих три цветка не повторяющихся сортов, из имеющихся шести сортов равно ...

- 1) 20; 2) 120; 3) 7; 4) 9.

x_i	-1	4
p_i	0,6	0,4

15. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

- 1) 0; 2) 1; 3) 2,2; 4) 3.

16. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет

вид $f(x) = \frac{1}{0,1\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-0,25)^2}{0,02}}$. Тогда значение математического ожидания a равно ...

- 1) 0,02; 2) 0,1; 3) 0,25; 4) 1.

17. Функция двух переменных задана формулой $u = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$. Тогда координаты точки минимума этой функции равны ...

18. Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная).

1) $\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

2) $\int \cos x \cdot dx = -\sin x + C$

3) $\int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C$

4) $\int f(x) : g(x) dx = \int f(x) dx : \int g(x) dx$

19. Значение интеграла $\int \frac{xdx}{1-x^2}$ равно ...

- 1) $\ln \left| \frac{1-x}{1+x} \right|$; 2) $\arctg x$; 3) $\frac{1}{2} \ln|1-x^2|$; 4) $-\frac{1}{2} \ln|1-x^2|$.

ЗАДАНИЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	итого			
баллы	1	1	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	2	1	1	1	2	1	3	30			
ОТВЕТ	1						10				C = 3			x			(1; 0,5)	x					
	2	x			x	x			x									x					
	3			x															x		x		
	4		x					x		x		x		x	x							x	

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Баврин И. И. Высшая математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
2. Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 208с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Геворкян П. С. Высшая математика. Основы математического анализа: Учебник для вузов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 240с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие – 12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2006.
5. Михеев В. И., Павлюченко Ю. В. Высшая математика, краткий курс: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 196с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Бугров Я. С., Никольский С. М. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие. – 4-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 304с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т.1. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 216с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Математика: учебное пособие/С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е В. Юрьева – Красноярск: Сиб.федер.ун-т, 2011. – 156с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Коростелева С. М. Математика. Методические указания для практических занятий по курсу «Математика» для студентов естественно-географического факультета специальности «Биология» (011600) и «География» (012500) – Изд-во КГУ, 2000г.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
2	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское

		образование»
3	mathbio.ru/basic/	Введение в математическую биологию
4	http://tspu.tula.ru/	Методы математической статистики (Тульский гос. пед. университет)
5	mathbio.ru/lectures/	Лекции и презентации по математическому моделированию
6	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Математика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:

Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 1 (очная форма обучения), 1 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии; математического анализа: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, интегральное исчисление функций одной переменной; дифференциальные уравнения, элементы теории функции нескольких переменных; элементы теории вероятностей.