



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.07.01 Математика

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль): Биоинженерия и биоинформатика; Биохимия; Ботаника; Зоология беспозвоночных; Зоология позвоночных; Микробиология; Физиология

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК ИМЭИ ИГУ

Протокол № 7 от «09» 06 2019 г.

Председатель

Рекомендовано кафедрой: математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 9
От «25» 05 2019 г.

Зав.кафедрой
(ФИО)

М.В. Фалалеев

Иркутск 2019 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
5. Содержание дисциплины.....	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.....	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	4
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий.....	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	5
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	5
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	6
7. Примерная тематика курсовых работ.....	6
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	6
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	7
10. Образовательные технологии.....	7
11. Оценочные средства (ОС)	7

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: дать знания и практические навыки в области высшей математики, которые применяются при исследовании различных задач в биологии.

Задачи: дать студенту целостное представление об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности; сформировать представления о роли и месте математики в целом.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части блока 1.

Для освоения дисциплины требуются знания из школьного курса математики. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: Б1.Б.10 Информатика; Б1.Б.07.02 Математические методы в биологии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать базовые понятия, определения, теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, комбинаторики, математического анализа.

уметь работать с математической литературой, выбирать подходящий метод решения для типовых задач изучаемых разделов математики.

владеть навыками решения простейших задач изучаемых разделов математики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3			
Самостоятельная работа (всего)	15	15			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
<i>Самостоятельное решение задач</i>	15	15			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	Зач.			

Контактная работа (всего)	57	57			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	4	2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Элементы линейной алгебры. Матрицы, операции над матрицами, свойства операций над матрицами. Определители, свойства определителей, методы вычисления. Обратная матрица, алгоритм вычисления и свойства обратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений, матричный метод решения, метод Крамера, метод Гаусса.

Тема 2. Элементы теории множеств. Множества, основные определения и операции над множествами. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Конечные и бесконечные множества. Мощность множества. Декартово произведение множеств.

Тема 3. Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Перестановки. Размещения. Размещения с повторениями. Сочетания.

Раздел 2.

Тема 1. Основы аналитической геометрии. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми. Уравнения плоскости.

Раздел 3.

Тема 1. Предел функции. Определение функции от одной переменной. Классификация. Способы задания. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывные функции и их свойства.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Определение производной. Производная от элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Геометрический и механический смысл производной. Производные высших порядков. Применение производной к исследованию и построению графиков функций. Правило Лопиталя.

Тема 3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.

Тема 4. Функции нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Градиент функции двух переменных.

Раздел 4.

Тема 1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Виды решений. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Информатика	Разделы 1-2
2	Математические методы в биологии	Разделы 1-4

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Элементы линейной алгебры, теории множеств, комбинаторика	1.1. Элементы линейной алгебры	6	14			7	27
		1.2. Элементы теории множеств	2	4			2	8
		1.3. Комбинаторика	2	4			2	8
2.	Основы аналитической геометрии	2.1. Основы аналитической геометрии	4	8			2	14

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1.1	Элементы линейной алгебры	14	Контрольная работа	ОПК-2
2.	1.2	Элементы теории множеств	4	Самостоятельная работа	ОПК-2
3.	1.3	Комбинаторика	4	Контрольная работа	ОПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-6	1.1. Элементы линейной алгебры	Самостоятельное решение задач.	Решить задачи, предложенные преподавателем.	1,2,3(осн.); 1,2,3,4(доп.)	7
7-8	1.2. Элементы теории множеств	Самостоятельное решение задач.	Решить задачи, предложенные преподавателем.	1,2(осн.); 2,4(доп.)	2
9-10	1.3. Комбинаторика	Самостоятельное решение задач.	Решить задачи, предложенные преподавателем.	2(осн.); 3,4(доп.)	2

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Конспекты выполняются письменно, от руки. При конспектировании студент должен проявить умение вычленять из текста самую важную информацию, оставляя за рамками излишние подробности. Данное умение свидетельствует о понимании учащимся конспектируемого материала. Целью конспекта является более глубокое, всестороннее изучение конкретной темы. Перед составлением конспекта необходимо осуществить подбор необходимой и рекомендованной литературы, а также составить план конспекта, постоянно имея в виду конечную цель своей работы по изучению и осмыслению данной темы. Целью решения задач в рамках самостоятельной работы студента является закрепление навыков, полученных на практических занятиях.

7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дамешек Л. Ю. Высшая математика [Текст] : учеб. пособие для биологов / Л. Ю. Дамешек ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информатики. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 213 с. – ISBN 978-5-9624-0637-4 (68 экз.).
2. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. / Б.М. Владимирский. – М. : Лань, 2008. – 960 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0445-2.
3. Шипачев В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] / В.С. Шипачев. – М. : Лань, 2013. – 384 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-1476-5.

б) дополнительная литература:

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для втузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – М. : Физматлит, 2006. – 336 с. – ISBN 5-94052-105-3 (39 экз.).
2. Баврин И.И. Высшая математика [Текст] : учебник / И.И. Баврин. – 8-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 611 с. – (Высшее профессиональное образование: Педагогические специальности). – ISBN 978-5-7695-6838-1 (55 экз.).
3. Вдовин А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалёва, др. и, В.М. Мухина. – Москва : Лань, 2009. – 192 с. – (Учебники для вузов. Спец. лит.). – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0860-3.
4. Грес П.В. Математика для бакалавров [Электронный ресурс] : универс. курс для студ. гуманитар. направл. : учеб. пособие / П.В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – ЭБК. – М. : Логос, 2013. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-98704-751-4.
5. Гражданцева Е. Ю. Интегральное исчисление функции одной переменной [Текст] : учеб. пособие / Е.Ю. Гражданцева ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информатики. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 114 с. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-9624-0707-4.

в) программное обеспечение: не требуется

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<https://isu.bibliotech.ru/>

<http://e.lanbook.com>

<http://rucont.ru/>

<http://ibooks.ru/>

<http://e-library.ru/>

<http://educa.isu.ru/>

<http://www.exponenta.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Доска, тряпка, мел, ноутбук, мультимедийный проектор.

10. Образовательные технологии

При проведении занятий используются следующие классические образовательные технологии: чтение лекций около доски, решение задач у доски студентами, самостоятельное решение задач и конспектирование в тетради, контрольные работы.

При проведении занятий используются следующие активные и интерактивные образовательные технологии: лекция-беседа, устный опрос студентов, в котором присутствует разбор конкретных ситуаций.

11. Оценочные средства (ОС)

11.1. Оценочные средства для входного контроля: не предусмотрены.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Контрольные и самостоятельные работы.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Карточки с заданиями для зачета и экзаменационные билеты.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа №1	Раздел 1, темы 1.1	ОПК-2
2.	Контрольная работа №2	Раздел 1, темы 1.3	ОПК-2
3.	Контрольная работа №3	Раздел 3, темы 3.2	ОПК-2
4.	Контрольная работа №4	Раздел 3, темы 3.3	ОПК-2

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найдите произведение матриц АВ.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$. Найдите $(A^T)^3$.

3. Вычислите определитель: а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: $\begin{cases} -5x + 7y = 1 \\ 3x - 4y = 0 \end{cases}$.

5. Найдите общее решение и одно частное решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 4 \\ 3x - y + 5z = 5 \end{cases}$$

6. При каком значении параметра a система $\begin{cases} -5x + 2y = 3 \\ ax - 4y = 2 \end{cases}$ является несовместной?

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

1. Собрание, на котором присутствует 20 человек, избирает двух делегатов на две конференции.

а) Каким числом способов это можно сделать?

б) А сколькими способами можно выбрать двух делегатов на одну конференцию?

2. Девять запечатанных пакетов с предложением цены на аренду участков для бурения нефтяных скважин поступили в специальное агентство утренней почтой. Сколько существует различных способов очередности вскрытия конвертов с предложениями цены?

3. На втором курсе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу, если в этот день недели должно быть 4 различных занятия?

4. Сколько существует различных исходов эксперимента, состоящего в 7-ми бросаниях монеты? Исходы считаются различными, если количество, либо очередность выпадения гербов и решек в этих опытах не совпадают.

5. Пароль для входа в систему состоит из трех цифр (0 ... 9) и двух букв русского алфавита. Сколько всего существует таких паролей?

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

1. Найти область определения и область значений функции $y = 1 + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$.

2. Найдите значение первой производной функции $f(x)$ в точке x_0 :

а) $f(x) = x \cdot \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$

б) $f(x) = e^{4x^2-3}$, $x_0 = 1$

3. Исследуйте на экстремумы функцию: $f(x) = x^3 - 3x + 1$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 - 20x + 15$ на отрезке $[3, 6]$.

5. Какая из следующих функций является непрерывной? Ответ обосновать, указать где и какого рода точки разрыва (если они есть).

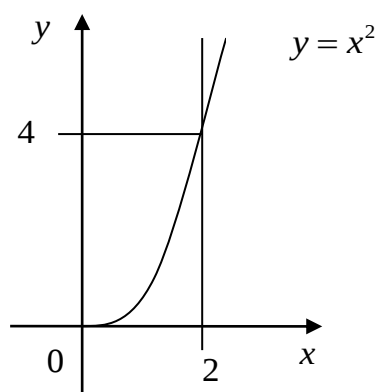
$$1) y = \begin{cases} x^3, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases} \quad 2) y = \begin{cases} 2x^3, & x \geq 0 \\ -x - 2, & x < 0 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы №4

1) Найдите интегралы: а) $\int (x^4 + 3x - \sin x) dx$ б) $\int 2(x^2 + 1)^3 x dx$

2) Вычислите определенные интегралы: а) $\int_0^1 \frac{x dx}{(1 + x^2)^3}$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$

3) Какой из интегралов численно равен площади фигуры, изображенной на рисунке?



Варианты ответов:

а) $\int_0^2 x dx$

б) $\int_0^2 x^2 dx$

в) $\int_0^4 y dy$

г) $\int_0^4 y^2 dy$

Семестр 1. Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Матрица. Равные матрицы. Виды матриц. Единичная матрица, нулевая матрица. Свойства единичной и нулевой матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Свойства определителей. Теорема Лапласа.
5. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга матрицы.
7. Система линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных уравнений. Равносильные системы. Существование решения системы (теорема Кронекера-Капелли).
8. Система линейных алгебраических уравнений. Матричный метод.
9. Система линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.
10. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
11. Понятие множества (обозначения, способы задания, диаграммы Эйлера-Венна).

12. Объединение множеств. Пересечение множеств. Разность множеств.
13. Мощность множества.
14. Прямое (декартово) произведение множеств.
15. Комбинаторика: правило сложения, правило умножения.
16. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
17. Комбинаторика: размещения с повторениями, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.

Разработчики:



доцент

С.В. Черемных

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.