

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа вступительного испытания		

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии УлГУ

Б.М. Костишко

*5 апреля* 2022 г.



# ПРОГРАММА

вступительных испытаний по научной специальности

## 1.5.8. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА

для поступающих на обучение по программам подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
Ульяновского государственного университета

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Бутов Александр Александрович	ПМ	д.ф.-м.н., профессор

Ульяновск, 2022

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа вступительного испытания		

## 1. Общие положения

**1.1.** Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре **1.5.8. Математическая биология, биоинформатика** (далее - Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру УлГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

**1.2.** Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными решением Ученого совета УлГУ, действующими на текущий год поступления.

**1.3.** По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

## 2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов


**2.1.** Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

**2.2.** Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний): очно и дистанционно.

**2.3.** Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

### 2.4. Программа экзамена.

Примерный перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа вступительного испытания		

формирования билетов.

## 1.5.8. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА

Анализ.

1. Действительные числа и их основные свойства (понятие натуральных чисел, целых, рациональных и иррациональных, алгебраических и трансцендентных чисел).
2. Существование и непрерывность обратной функции. Непрерывность сложной функции. Точка разрыва функции.
  1. Функции одного переменного. Предел функции. Свойства пределов функции.
  2. Производная функции одного переменного, его геометрический и физический смысл. Дифференциал. Формулы дифференцирования. Производная обратной функции.
  3. Производная обратной и сложной функции. Производные элементарных функций.
  4. Суммы Дарбу и критерий Дарбу интегрируемости функций.
  5. Интеграл как функция его верхнего предела интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.
  6. Ряд Тейлора. Разложение основных функций в степенные ряды.

Алгебра и геометрия.

7. Системы линейных алгебраических уравнений. Матрица системы.
8. Матрицы и операции с ними. Сложение и умножение матриц, умножение на скаляр. Транспортирование матриц. Обратные матрицы. Определители матриц и их свойства.
9. Ортогональные преобразования, ортогональные матрицы и их свойства.
10. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.

Дифференциальные уравнения.

11. Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности решения.
12. Понятие устойчивости и асимптотической устойчивости. Функция Ляпунова и ее свойства. Теорема Ляпунова об устойчивости.

Теория вероятностей и теория случайных процессов.

13. Вероятностное пространство, аксиомы Колмогорова. Свойства сигма – алгебр, свойства вероятности.
14. Случайные величины. Понятие измеримости.
15. Распределение случайной величины. Свойства функции распределения.
16. Закон больших чисел.
17. Центральная предельная теорема.
18. Понятие точечного процесса, процесса Пуассона, случайного блуждания.
19. Понятие винеровского процесса, диффузионного процесса, процесса Ито.

Биология.

20. Понятия домена и царства в классификации живого.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа вступительного испытания		

21. Структура клетки.
22. ДНК и РНК.
23. Ткани организма человека.
24. Понятия метаболизма.

### Перечень рекомендуемой литературы

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сеидов Бл.Х. Математический анализ, т. 1, т.2. - Проспект, 2016.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: Изд-во Физматлит, 2015.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: ФМЛ, 2011.
4. Тихонов А.Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. - М.: МГУ, 2014.
5. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. - М.: Изд-во Физматлит, 2015.
6. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Научный мир, 2013 г.
7. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. - М.. ФМЛ, 2013.
8. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1,2. М., Наука, 1981.
9. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Физматлит, 1974.
10. Ширяев, А. Н. Вероятность, Наука. М.: 1989.
11. Карлин С. Основы теории случайных процессов. - М.: "Мир", - 1971 г., - 537 С.
12. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: 2007. - 552 с.
13. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 1986. - С. 272.
14. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: Учеб, для вузов.-М.: Высш, шк., 2003. - 263 с.
15. Роберт У. Себеста. Основные концепции языков программирования / Пер. с англ. -5-е изд. - М.: Вильяме, 2001. - 672 с.

### 2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене

<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
до 39 баллов	40 - 74 баллов	75 - 84 баллов	85 - 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена - 40. Поступающий, набравший менее 40 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа вступительного испытания		

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

<b>Вид деятельности</b>		
<b>Оценка</b>	<b>Балл</b>	<b>Уровень владения темой</b>
<b>неудовлетворительно</b>	до 39	Ответ на поставленный вопрос не дан или ответ неполный, отсутствует логичность повествования или допущены существенные логические ошибки
<b>удовлетворительно</b>	40-74	Ответ полный, допущены не существенные логические ошибки
<b>хорошо</b>	75-84	Ответ логичный, конкретный, присутствуют незначительные пробелы в знаниях материала программы
<b>отлично</b>	85-100	Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний. Продемонстрированы знания материала программы, умение решать предложенные задачи

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами комиссии.