

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра математического анализа и теории функций

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование  
дисциплины  
(модуля):

**Основы математической обработки информации**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:

Клячин А.А., доктор физико-математических наук

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 30.08.2023 года

Зав. кафедрой



Клячин А. А.

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования и статистической обработки информации в профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений, связанных с представлением информации с помощью математических средств
- формирование системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования и статистической обработки информации в профессиональной области
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

**- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

принципы и способы сбора, отбора и обобщения информации

Студент должен уметь:

анализировать задачу, выделяя базовые составляющие; осуществляет поиск информации, критически анализировать информацию необходимую для решения задачи; предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Студент должен владеть навыками:

навыки работы с информационными источниками; навыки научного поиска; навыки аргументации полученных выводов и собственной точки зрения

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лабораторные	16	16
Лекции	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

**5.1. Содержание дисциплины: Лекции (16 ч.)**

## **Второй семестр. (16 ч.)**

Тема 1. Информация (2 ч.)

Понятие информации. Классификация информации. Свойства информации. Сбор информации. Обработка информации.

Тема 2. Математическая обработка результатов эксперимента (2 ч.)

Математика и естествознание. Понятие модели и моделирование. Примеры математических моделей.

Тема 3. Теоретико-множественные основы математической обработки информации (2 ч.)

Понятие множества. Операции над множествами, их свойства. Мощност множества.

Тема 4. Элементы комбинаторики (2 ч.)

Правила сложения и умножения. Число перестановок, размещений и сочетаний.

Тема 5. Основы математической логики (2 ч.)

Основные понятия. Логические операции. Формулы. Законы алгебры логики.

Тема 6. Основы регрессионного анализа данных (2 ч.)

Решение задачи предсказания с помощью построения линейной регрессии

Тема 7. Основы теории вероятностей и математической статистики (2 ч.)

Основные понятия теории вероятностей

Тема 8. Основы теории вероятностей и математической статистики (2 ч.)

Введение в математическую статистику

**5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (16 ч.)**

## **Второй семестр. (16 ч.)**

Тема 1. Изучение методов сбора и способов хранения информации (2 ч.)

Методы сбора. Способы хранения информации.

Тема 2. Анализ и первичная обработка информации (2 ч.)

Анализ и первичная обработка информации

Тема 3. Линейная регрессия (2 ч.)

Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Одномерная модель.

Тема 4. Методы классификации данных (2 ч.)

Бинарная, множественная классификация.

Тема 5. Вычисление характеристик случайных величин (2 ч.)

Функция распределения случайной величины. Характеристики случайных величин.

Тема 6. Статистические оценки (2 ч.)

Виды оценок. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок.

Тема 7. Проверка статистических гипотез (2 ч.)

Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез.

Тема 8. Проверка статистических гипотез (2 ч.)

Проверка нулевой гипотезы. Метод проверки нулевой гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий согласия.

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине**

**Второй семестр (40 ч.)**

Вид СРС: Работа с литературой (40 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и

др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Список литературы:

1. Бондарь, А. А. Основы математической обработки информации : учебное пособие / А. А. Бондарь. — Екатеринбург : УрГПУ, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7186-1022-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182680>

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 478,[2] с. - Прил.: с. 461-473.- Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 5-06-004214-6; 20 экз. : 123-26

## 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

### 8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	91 и более
Базовый	зачтено	71 – 90
Пороговый	зачтено	60 – 70
Ниже порогового	не зачтено	Ниже 60

### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Не зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

### - УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Студент должен знать:

принципы и способы сбора, отбора и обобщения информации

Вопросы, задания:

1. Анализ и первичная обработка информации
2. Методы сбора информации
3. Способы хранения информации

Студент должен уметь:

анализировать задачу, выделяя базовые составляющие; осуществляет поиск информации, критически анализировать информацию необходимую для решения задачи; предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Задания:

1. Какое минимальное количество точек необходимо для однозначного построения линейной регрессии  $n$  переменных?
2. Что применяется для построения линейной регрессии?
3. Каким выражением задается полиномиальная регрессия одной переменной степени 3?

Студент должен владеть навыками:

навыки работы с информационными источниками; навыки научного поиска; навыки аргументации полученных выводов и собственной точки зрения

Задания:

1. Какое минимальное количество точек необходимо для однозначного построения квадратичной регрессии 2 переменных?
2. Условная вероятность события А при условии, что произошло событие В вычисляется по формуле?
3. Какой вид имеет общая формула вероятности суммы событий?

### 8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Второй

семестр

(Зачет)

1. Понятие информации. Классификация информации. Свойства информации. Обработка информации.
2. Понятие языка. Структура математического языка.
3. Математика и естествознание. Понятие модели и моделирование. Примеры математических моделей.
4. Понятие множества. Операции над множествами, их свойства. Мощность множества.
5. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
6. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений над множеством комплексных чисел.
7. Основные понятия математической логики. Логические операции. Формулы.
8. Законы алгебры логики. Нормальные формы.
9. Правила комбинаторики: суммы и произведения. Примеры решения задач.
10. Размещения, перестановки, сочетания в комбинаторике.
11. События. Понятие вероятности события.
12. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса. Формула Бернулли.
14. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины.
15. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
16. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики. Основные законы распределения.
17. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
18. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики вариационного ряда.

#### 8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа  
Контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование  
Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.



Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет  
зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Методика формирования результирующей оценки:

Второй семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 30 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 10 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 60 баллов
4. Зачет - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Стефанова Н.Л. - Отв. ред. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: - Бакалавр. Академический курс, 2018. - 218 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/75B7291C-A990-4128-8D78-D039AFEDA968>

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Гвоздева Валентина Александровна Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное - ФОРУМ, 2020. - 384 с. - Режим доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1053944>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://www.intuit.ru> - Национальный Открытый Университет ИНТУИТ
3. <https://www.book.ru/> - ЭБС BOOK.ru

### 10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

### 11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1		Перечень программного обеспечения				(обновление производится по мере появления новых версий программы)	
Аудитория		2-04				К	
Программное						обеспечение:	
1.	Windows	10	Профессиональная,	13	лицензий,	номер	
65946188.							
2.	Microsoft	Windows	8.1	Home,	1	лицензия	OEM-лицензия
3.	Microsoft	Office	2016,	14	лицензий,	сублицензионный	договор
No31604241628							
от							
4.	Oracle	VM	VirtualBox	15	лицензий	GNU	GPL
программное							
свободное							
5.	Microsoft	Windows	7	Home	Premium,	1	лицензия,
OEM-лицензия							
6.	Microsoft	Office	2007	Standart,	1	лицензия,	номер
43847745							

### 11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	1-27						К
Специализированная							мебель:
1. парта	со	скамьей	–	40	шт.		
2. учебные	места	–	80	шт.			
3. рабочее место	преподавателя	(стол и стул)	–	1	шт.		
Демонстрационное							оборудование:
1. Доска	(магнитная, меловая)						
2. Мультимедийное	оборудование						
Аудитория	2-04						К
Специализированная							мебель:
1. компьютерные	столы						– 13 шт.
2. стулья	–						29 шт.
3. парта	–						8 шт.
4. рабочее место	преподавателя	(стол и стул)	–	1	шт.		
Средства	вычислительной техники						(15 шт):
1. Компьютерный комплекс	Option	в составе:	Системный блок				
клавиатура,	мышь,	монитор	(13 шт);				
2. Ноутбук	HP Pavilion	экран 15,6"	Acer	AS5738G;			
3. Ноутбук	HP Pavilion	экран 15,6"	Intel Pentium	N3540.			

Сетевое							оборудование:
1.		Маршрутизатор			ASUS		WL-520GU.
2.							Концентратор.
Демонстрационное							оборудование:
1.		Доска		(магнитная,			маркерная)
2.	Проектор		projector	DLP		ColorBoost	II
3.	Экран		для			проектора	Digis