

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.10.2023 14:21:29

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ботаника  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности  
*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*  
специализация *Молекулярная и клеточная биоинженерия*  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** *дифференцированный зачет (зачет с оценкой)*

### Планируемые результаты освоения

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):  
ОПК 1 - способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения.  
Знания: термины, понятия, необходимые для изучения многообразия ботанических объектов; положение растений и грибов в системе живых организмов, их роль в природе и жизни человека; особенности строения, размножения, основные направления эволюции, принципы систематики растений и грибов, представления о растительных сообществах.

Умения наблюдать, проводить описание, определять систематическую принадлежность грибов и растений, работать с микроскопической техникой.

Навыки: владеет методикой приготовления временных препаратов, микроскопирования, работы с гербарным и фиксированным материалом; способен применять информацию о ботанических объектах в профессиональной деятельности.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Зоология

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

профиль подготовки (специализация)

*Молекулярная и клеточная биоинженерия*

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** *дифференцированный зачет (4 семестр)*

**Планируемые результаты освоения**

*ОПК-1*

**Знания:** основ зоологии беспозвоночных и хордовых животных.

**Умения:** демонстрация базовых представлений по зоологии беспозвоночных и хордовых, применение их на практике, критический анализ получаемой информации и представление результатов исследований.

**Навыки:** научно-исследовательской работы, преподавания зоологии беспозвоночных и хордовых животных и ведения дискуссии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия  
для обучающихся по специальности 06.06.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (4 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знания:**

структуры категорий и понятий общей и неорганической химии, истории ее развития, места химии среди естественных наук; существующих и перспектив ее развития; областей применения химии в различных отраслях народного хозяйства; роли общей и неорганической химии, как теоретического фундамента современной химии, основных законов фундаментальных разделов общей и неорганической химии, необходимых для профессиональной деятельности;

**Умения:**

применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности; решать новые, нестандартные задачи; строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;

**Навыки:**

безопасной работы с химическими реактивами; сборки химических установок для проведения эксперимента.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Анализ данных в Python

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) (специализация):

Молекулярная и клеточная биоинженерия

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

## Планируемые результаты освоения

ОПК-6

ОПК-7

### Знать:

- основные понятия объектно-ориентированного программирования,
- основные конструкции языка Python,
- методы и средства получения информации из текстовых файлов,
- типовые приёмы обработки информации для решения задач профессиональной сферы.

### Уметь:

- формализовать вычислительную задачу профессиональной сферы и выбрать необходимый типовой алгоритм для ее решения,
- выявить и поставить проблему в профессиональной сфере,
- строить алгоритмы решения задач профессиональной сферы и находить их решение с применением средств объектно-ориентированного программирования.

### Владеть:

- навыками использования средств объектно-ориентированного программирования для решения задач профессиональной сферы,
- навыками алгоритмизации и решения прикладных задач с разработкой собственных процедур и функций,
- технологиями объектно-ориентированного программирования для разработки приложений, осуществляющего решение типовых задач профессиональной сферы.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Клеточная биология

(в соответствии с учебным планом ОП ВО)

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 зачётных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Планируемые результаты освоения**

*Знать:* клеточную организацию живых организмов, гипотезы эволюционного происхождения мембранных компонентов клетки, молекулярные механизмы транспорта, межклеточных взаимодействий, преобразования энергии в клетке;

*Закономерности процессов и механизмов хранения, передачи и использования биологической информации в клетке, принципы контроля экспрессии генов;*

*Структурно-функциональную организацию генетического материала, особенности генома прокариот и эукариот, организацию генома человека;*

*Цитологические основы различных форм размножения организмов.*

*Уметь:* Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

*Пользоваться биологическим оборудованием;*

*Читать и анализировать электроннофотограммы клеточных структур.*

*ОПК-3:* Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (5 семестр)

**Планируемые результаты освоения:** ОПК-2

**Знания:**

- состав, строение, способы получения органических веществ;
- классы органических соединений, основные типы реакций и их механизмы;
- физические свойства и химические реакции основных классов органических соединений.

**Умения:**

- характеризовать свойства органических соединений на основе их химической формулы и строения;
- писать химические формулы основных представителей каждого класса органических соединений и схемы реакций, отражающих их химические свойства.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей

Специальность: 06.05.01, Биоинженерия и биоинформатика

Очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В ходе освоения данной дисциплины студенты овладеют следующим набором компетенций - ОПК – 2 (Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности). После изучения данной дисциплины студент должен теоретический материал по разделам курса: классическое определение вероятностей; теоремы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; формула Бернулли; локальная и интегральная теоремы Лапласа; случайная величина; дискретная случайная величина и законы её распределения; числовые характеристики дискретной случайной величины; непрерывная случайная величина; числовые характеристики непрерывной случайной величины; функция распределения и плотность распределения вероятностей; основные виды распределений непрерывной случайной величины и применять его к решению задач по разделам курса.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология растений

Направление подготовки: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** 5 семестр – дифференцированный зачет.

## **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОПК-2

**Знания:** особенности растительной клетки, физико-химические процессы осмоса и диффузии, функции воды и водный режим растений; ход и локализацию физиолого-биохимических процессов в растениях, механизмы их регуляции; зависимость направленности физиологических процессов от внутренних и внешних условий среды; принципы формирования продуктивности растений.

**Умения:** применять методы микроскопирования при изучении физиологии растительной клетки; рассчитывать осмотический и водный потенциалы различными методами; определять основные показатели водного режима; экспериментально определять интенсивность фотосинтеза в зависимости от факторов среды, качественное и количественное накопление продуктов фотосинтеза; определять интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент; регистрировать этапы онтогенеза растений; изучать способы движения растений; применять фитогормоны в экспериментальном регулировании роста и развития растений.

**Навыки:** современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология и рациональное природопользование  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль): Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (5 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знания:** основные представления о закономерностях взаимодействия биологических объектов с окружающей средой на уровне организма, популяции и сообщества и основные принципы рационального природопользования;

**Умения:** демонстрировать базовые представления об основных закономерностях взаимодействия организма с окружающей средой, применять на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований; вести дискуссию по экологическим вопросам.

**Навыки:** решения экологических задач и принятия решений.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Анализ данных в R

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) (специализация):

Молекулярная и клеточная биоинженерия

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

**Планируемые результаты освоения**

ОПК-6

ОПК-7

**Знать:**

- основные возможности языка программирования R,
- методы решения основных задач первичного статистического анализа данных.

**Уметь:**

- создавать скрипты (программы) на языке R,
- работать с данными разных размерностей и форматов,
- выполнять работу с графиками,
- готовить отчёты в среде языка программирования R.

**Владеть:**

- методами решения типовых задач предварительного статистического анализа,
- навыками программирования на языке R.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Биохимия

для обучающихся по направлению подготовки : 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика,  
направленность (профиль): молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 10 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** диф. зачет (6 семестр), экзамен (7 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2; ОПК-3

### **Знания**

- общие биохимические аспекты функционирования живой материи;
- структуру и функции белков;
- свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;
- роль углеводов в энергетическом и пластическом обмене клеток;
- роль липидов в энергетическом обмене и построении биологических мембран; основные этапы энергетического метаболизма;
- основные энергозависимые процессы в живых клетках;
- основы биосинтеза биологических макромолекул.

### **Умения**

- проводить анализ научной литературы;
- обладать практическими навыками основ биохимического анализа;
- использовать основные инструменты качественного и количественного биохимического анализа;
- приобретать новые знания, используя информационные технологии;
- приводить аргументы и факты.

### **Навыки**

- навыками подготовки и использования презентационного материала;
- навыками научной дискуссии;
- практическими навыками по качественному биохимическому анализу.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая статистика

Специальность: 06.05.01, Биоинженерия и биоинформатика

Очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4 (з.е.)

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

## **Планируемые результаты освоения**

В ходе освоения данной дисциплины студенты овладеют следующим набором компетенций - ОПК – 2 (Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности). После изучения данной дисциплины студент должен знать теоретический материал по разделам курса и уметь решать типовые задачи: вариационные ряды и их характеристики, проверка соответствия выборки нормальному закону распределения, парная линейная корреляция, парная нелинейная корреляция, множественная корреляция.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ»  
обучающихся по программе специалитета

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика. Специализация Молекулярная и клеточная  
биоинженерия, форма обучения очная.

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен в 6 семестре.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель преподавания дисциплины – сформировать у студентов представление о многообразии мира микроорганизмов, вирусов в природе и методологических подходах в их изучении.

Основные задачи дисциплины:

- изучение и систематизация представлений о прокариотных микроорганизмах: строении и химическом составе бактериальной клетки, особенностей энергетического и конструктивного метаболизма, многообразии типов питания;
- углубление представлений о положении и роли микроорганизмов в природе, их разнообразии, о взаимоотношениях с другими микроорганизмами;
- формирование представлений о биологическом своеобразии вирусов, способах их репродукции, особенностях развития умеренных и вирулентных бактериофагов;
- овладение техникой работы с микроорганизмами и методами микробиологических исследований.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями.

- ОПК -1: способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).

- ОПК -3: способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: строение прокариотной клетки, типы питания и способы получения энергии микроорганизмами, структурную организацию и репродукцию вирусов, современные и классические методы микробиологии;
- уметь: применять полученные знания о строении, метаболизме прокариот для их характеристики и взаимосвязи с окружающей средой, проводить микробиологические исследования на современном оборудовании, анализировать научную литературу, приобретать новые знания с использованием информационных технологий;
- владеть: техникой приготовления препаратов микроорганизмов, навыками применения основных методов микробиологии в научно-исследовательской и практической работе, методами использования интернет-ресурсов и подготовки презентационного материала.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль) (специализация): Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## Планируемые результаты освоения

Компетенция, формируемая в процессе освоения данной дисциплины: ОПК-2.

Индикаторы достижения компетенции:

**Знания:** основные понятия, определения, модели и законы физики; основные физические явления, условия и закономерности их протекания; суть, экспериментальных основ и границы применимости классических и современных физических теорий.

**Умения:** использования полученных знаний разделов физики для выявления, описания и прогнозирования физических и биологических аспектов функционирования живых систем; пользоваться современными информационными технологиями, методами математической обработки результатов измерений.

**Навыки:** измерения физических величин в лабораторных исследованиях; оценки погрешностей прямых и косвенных измерений, построения таблиц и графиков полученных экспериментальных зависимостей, анализа и критического осмысления результатов исследований

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физиология человека и животных»  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
(уровень специалитета),  
Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 зачетные единицы (144 академических часов).

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (6 семестр).

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-2.

В целом, в результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

принципы реализации механизмов, обеспечивающих взаимодействие органов и систем организма и организма как целого с внешней средой; принципы регуляции функций и систем регуляции гомеостаза; основы механизмов регуляции физиологических функций на разных уровнях структурной организации; закономерности адаптации организма к естественным и экстремальным факторам среды; физиологические основы целенаправленного поведения.

**Уметь:**

анализировать научную литературу; приобретать новые знания, используя информационные технологии; осуществлять эксперименты в рамках лабораторного практикума; оценивать функциональное состояние различных систем организма; определять причины физиологических сдвигов основных параметров деятельности организма при различных воздействиях факторов внешней среды или прогнозировать их величину и характер.

**Владеть:** основами экспериментальных методов исследования функционального состояния организма человека; навыками подготовки и использования презентационного материала.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (6 семестр)

**Планируемые результаты освоения:** ОПК-2

**Знания** физико- химических явлений и закономерностей, используемых в физической и коллоидной химии;

**Умения** использовать специализированные знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений; с помощью термодинамических расчетов оценивать возможность и направление самопроизвольного течения процессов в заданных условиях;

**Навыки** безопасной работы с химическими реактивами и приборами для проведения исследований.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнология»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

-способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы биоинженерии и биотехнологии.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по биотехнологии, геномике и протеомике, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: владеть методами биотехнологии, навыками к научно-исследовательской работе.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Планируемые результаты освоения**

ОПК-2

**Знания:** основ общей генетики.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о принципах и законах генетики, критически анализировать полученную информацию

**Навыки:** поиск информации по генетике, представление результатов поиска, ведение дискуссии, решение обучающих генетических задач.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы в биологии

для обучающихся по специальности 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика:

молекулярная и клеточная биоинженерия

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (6 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2;

ОПК-3

## **Знания**

- методы сбора, систематизации биологических данных;
- методы анализа в зависимости от свойств анализируемых данных.

## **Умения**

- выбирать методы анализа различных типов данных;
- применять программные средства и интерпретировать результаты проведенного анализа данных.

## **Навыки**

- применения релевантных статистических методов при анализе различных типов данных;
- корректной интерпретации полученных результатов в контексте биологических исследований.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Эмбриология

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Планируемые результаты освоения:** ОПК-2

**Знать:** концептуальные основы биологии размножения и развития;  
законы и закономерности, лежащие в основе биологии размножения и развития;  
особенности эмбрионального развития отдельных представителей позвоночных и беспозвоночных животных.

**Уметь:** дифференцировать этапы развития эмбриона на микроскопических препаратах;  
использовать знание фундаментальных основ и методических подходов эмбриологии для решения медицинских, сельскохозяйственных проблем;  
проводить анализ научной литературы;  
приобретать новые знания, используя информационные технологии.

**Владеть:** представлениями об основных закономерностях развития животных в период эмбриогенеза;  
широким спектром цитологических, молекулярно-биологических, гистологических методов;  
навыками научной дискуссии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Генетический полиморфизм белков и нуклеиновых кислот  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (8 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-3

**Знания:** основные положения концепции генетического полиморфизма, историю открытия и значение полиморфизма, виды полиморфизма, методы выявления и направления использования белковых и ДНК маркеров, механизмы возникновения и поддержания полиморфизма, значение полиморфизма; основные методы изучения биохимического и генетического полиморфизма (электрофорез белков и нуклеиновых кислот в гелях, полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ).

**Умения:** давать количественную оценку генетической изменчивости.

**Навыки:** проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы цитогенетики»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,

форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

· Знать: основы цитогенетики: принципы организации и функционирования хромосом, иметь представление о кариотипе, хромосомных нарушениях, основных методах цитогенетики.

· Уметь: работать с современным микроскопическим оборудованием, обладать техникой приготовления препаратов для цитогенетического анализа, анализировать препараты, статистически обрабатывать и обобщать полученную информацию и представлять результаты исследований.

· Владеть: основными цитогенетическими методами исследования: классическими (метафазным методом, методами дифференциального окрашивания хромосом, FISH), методами статистической обработки результатов.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология и молекулярная генетика  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (8 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знания:** основы молекулярной биологии и молекулярной генетики.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических процессах, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Навыки:** навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Нейробиология

для обучающихся для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и  
биоинформатика: Молекулярная и клеточная биоинженерия

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (8 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знает:**

методологию изучения нейробиологических механизмов психической деятельности и поведения человека и животных; понятие, виды, формы, значение рефлекса, закономерности условно-рефлекторной деятельности; рефлекторную теорию и теорию системной работы мозга;

**Умеет:**

демонстрировать базовые представления о физиологических механизмах поведения и психики, понимание молекулярных и клеточных механизмов нервной регуляции; применять методы нейробиологии в научных исследованиях;

вести дискуссию по актуальным вопросам нейробиологии и нейротехнологий.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Популяционная генетика  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (8 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знания:** предмет, методы и историю популяционной генетики; вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику; основные положения концепции генетического полиморфизма; факторы микроэволюции; принципы популяционной генетики в охране и рациональном использовании биологических ресурсов и селекции; основы популяционной генетики человека.

**Умения:** рассчитывать основные популяционно-генетические параметры.

**Навыки:** решение задач на применение закона Харди-Вайнберга

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Энзимология

для обучающихся по направлению подготовки: 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика,  
направленность (профиль): молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** диф. зачет (8 семестр).

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-3

### **Знания**

- общие биохимические аспекты функционирования живой материи;
- структуру и функции белков;
- свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;
- механизм действия ферментов;
- кинетику ферментативных процессов;
- основы биосинтеза биологических

### **Умения**

- проводить анализ научной литературы;
- обладать практическими навыками основ биохимического анализа;
- использовать основные инструменты качественного и количественного биохимического анализа;
- приобретать новые знания, используя информационные технологии;
- приводить аргументы и факты.

### **Навыки**

- подготовки и использования презентационного материала;
- научной дискуссии;
- практическими навыками по качественному и количественному биохимическому анализу.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Генетическая инженерия»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

-способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3;

-способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования – ОПК-4.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основы генетической инженерии.

**Уметь:** демонстрировать базовые представления о генно-инженерных технологиях, применять современные методы генетически технологий в практической деятельности, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с модельными объектами, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Владеть:** навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Геномика и протеомика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 (з.е.)

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

## Планируемые результаты освоения

ОПК-4 - Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования;

ОПК-5 - Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы геномики, протеомики и транскриптомики, методы геномного анализа

Уметь: демонстрировать базовые представления по геномике, протеомике и транскриптомике, применять их на практике, применять современные методы генетических технологий в практической деятельности, использовать знания специально и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач, формулировать проблемы и задачи научных исследований и практической деятельности в области биомедицины, сельского хозяйства, биобезопасности, промышленной и экологической биотехнологии и иных областей деятельности разрабатывать способы их решения путем применения методов генетических технологий, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Иммунология»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

-способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) – ОПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы иммунологии.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по иммунологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: владеть навыками к научно-исследовательской работе, преподаванию иммунологии, ведению дискуссии по актуальным вопросам иммунологии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы исследования биологических макромолекул»  
Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

-способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3;

-способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования – ОПК-4.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методические основы работы с биологическими макромолекулами.

Уметь: демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: практическими навыками в области молекулярной генетики и генетической инженерии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теории эволюции

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (9 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ОПК-2

**Знания:** основные закономерности эволюции, историю становления эволюционной идеи, механизмы макро- и микроэволюции согласно современному уровню развития науки.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о механизмах и формах эволюции, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований, обосновывать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении.

**Навыки:** вести дискуссию по вопросам биологической эволюции.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Базы данных и аннотация биополимеров

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль) (специализация): Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 (з.е.)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## Планируемые результаты освоения

ОПК-4 - Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования;

ОПК-5 - Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

Знать: базовые представления о принципах и методах сбора и обработки массива биологических данных, теоретические основы и практические способы и инструменты поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, а также инструменты моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров, в первую очередь белков, современные языки программирования и их применение в биоинформатике и работе с базами данных с целью анализа результатов использования генетических технологий.

Уметь: усваивать принципы и методы сбора, анализа и обработки больших объемов биологической информации, использовать теоретические основы и практические способы и инструменты поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, инструменты моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Белковая и клеточная инженерия»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3;
- способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования – ОПК-4

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основы белковой и клеточной инженерии.

**Уметь:** демонстрировать базовые представления о технологиях белковой и клеточной инженерии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Владеть:** навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы клеточной биотехнологии»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

-способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3;

-способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования – ОПК-4.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы клеточной биотехнологии.

Уметь: демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: практическими навыками в области клеточной биотехнологии.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биоэтика»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способен участвовать в организации выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом лаборатории – ПК-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы биоэтики: развитие и формирование представлений, основные принципы биоэтики, основные международные и российские законодательные документы по биоэтике.
- Уметь: планировать и проводить работы по биоинженерии с соблюдением правил биоэтики.
- Владеть: владеть навыками оформления и демонстрации материалов по биоэтике, ведения дискуссии по актуальным проблемам биоэтики, имеющим отношение к биоинженерии.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Мембранный транспорт

для обучающихся по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, реализуемому по индивидуальным образовательным траекториям на основе модели «2+2» форма обучения (очная)

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ПК-2

#### **Знания:**

Базовые представления о строении биологических мембран, механизмах действия белковых транспортных структур и типе мембранного транспорта

#### **Умения:**

Проводить анализ научной литературы, демонстрировать базовые представления по биомембранологии, применять их на практике, уметь количественно оценивать возможность пассивного или активного переноса веществ через биологические мембраны

#### **Навыки:**

Владеть методами оценки свойств мембранных транспортных систем. Навыками научной дискуссии

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Рабочая программа

для обучающихся по специальности по специальности

06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»,

очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4 (з.е.)

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

#### Планируемые результаты освоения

Освоение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций:

**ПК 1:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

#### Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

##### Знания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные этапы статистического моделирования, классификационные признаки экспериментов, основные элементы научно-технического эксперимента, приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов, теорию основных разделов статистического анализа: элементы теории погрешностей, корреляционный анализ, теорию однофакторной и многофакторной регрессии, теорию временных рядов;

##### Умения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

использовать основные понятия и методы дисциплины; работать с различными источниками информации; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида, делать точечные оценки параметров регрессионной модели, практически решать типичные задачи с использованием средств статистического моделирования; решать задачи, требующих их численной реализации на базе пакетов прикладных программ моделирования.

##### Навыки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками:

практического программирования конкретных статистических задач;

применения пакетов прикладных программ моделирования для решения практических задач.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распознавание образов

Специальность: 06.05.01, Биоинженерия и биоинформатика

Очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4 (з.е.)

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

## **Планируемые результаты освоения**

После освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы разделов системного анализа.

Уметь: решать задачи по разделам курса.

А также следующие компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

-способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)

способностью проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-4).

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ

Специальность: 06.05.01, Биоинженерия и биоинформатика

Очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В ходе освоения данной дисциплины студенты овладеют следующим набором компетенций - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6); способностью проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-4).

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов»  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
очная форма обучения

**Объем дисциплины: 4 з.е.**

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет,

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способность проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследования - ПК -1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы протекания молекулярных процессов
- Уметь: демонстрировать базовые представления по молекулярной биологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть практическими навыками в области молекулярной биологии

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Психогенетика»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,

форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований – ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: базовые представления об относительной роли и взаимодействии факторов наследственности и среды в формировании индивидуальных различий по психологическим и психофизиологическим признакам.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по психогенетике, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: методами психогенетических исследований.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Симбиогенетика

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (9 семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

ПК-1

**Знания:** понятие, виды, формы, экологическое значение симбиоза; структуру и функции надорганизменных генетических систем, генетические механизмы интеграции партнеров симбиоза; историю развития, основные положения и доказательства теории симбиогенеза, теорию эндосимбиотического происхождения эукариотических клеток.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о разнообразии симбиоза, понимание значения симбиогенеза для устойчивости биосферы.

**Навыки:** проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

Направление подготовки: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (5 семестр)

**Планируемые результаты освоения:** ОПК-2

**Знания:**

- роль химического анализа, место аналитической химии в системе наук,
- сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии,
- теоретические основы процессов, лежащих в основе химических методов анализа,
- принципы и области использования основных методов химического анализа,
- иметь представление об особенностях анализа различных объектов.

**Умения:**

- грамотно и квалифицированно проводить пробоподготовку и анализ сложного объекта (сплав, минеральное сырье, органические объекты; природная и сточная вода) с использованием химических методов анализа,
- проводить проверку точности выполнения анализа.

**Навыки:**

- проведения исследований с использованием специализированных знаний фундаментальных разделов химии

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биоэнергетика»

Направление подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, специализация:  
Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений об общих закономерностях процессов обмена энергией в живых системах с применением подходов междисциплинарной нелинейной науки в биологии.

Задачи. Сформировать у студентов интеграцию определённых направлений физики, математики, информатики, химии и биологии для осуществления комплексного подхода в изучении ряда явлений на уровне организма.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью участвовать в организации выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом лаборатории - ПК-2

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

Знать: принципы, закономерности, современные методы и направления биоэнергетики, биологии, основы математического анализа.

Уметь: использовать методологические достижения и перспективные направления биологии развития для решения медицинских, сельскохозяйственных проблем, диагностики состояния и охраны природной среды; – проводить анализ научной литературы; – приобретать новые знания, используя информационные технологии.

Владеть: современными физико-химическими методами исследования, согласно плану работ.