

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.03.2022 12:04:16

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd0748116453045247)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных и аннотация биополимеров»

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

**Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

### Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Базы данных и аннотация полимеров» является получение базовых знаний о принципах и методах поиска и обработки с большим массивом биологической информации, о принципах поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, получение базовых знаний о строении биополимеров, физических и химических принципах их существования, зависимости свойств от их строения.

В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают необходимые сведения по методам работы с базами данных; осваивают основные приемы поиска и обработки биологической информации, в систематизированной форме усваивают необходимые сведения о принципах, практических способах и инструментах поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, инструментах моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров, в первую очередь белков.

### Планируемые результаты освоения

В результате освоения дисциплины студент формирует следующие компетенции:  
-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;  
-способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа – ОПК-5.  
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.

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.

Владеть: методами работы с базами биологических данных, практическими способами и инструментами поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, инструментами моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров, в первую очередь белков.

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Биоинформатика и её язык
2. База данных GenBank
3. Структурная информация о белках и её машинно-читаемая запись.
4. Как выглядит биология в интернете?
5. Сколько нужно баз данных одновременно?
6. Инструменты биолога-информатика
7. Аннотация структуры белка
8. Аннотация третичной структуры белка
9. Функциональная аннотация биополимеров
10. Предсказание "Новых" функций биополимеров
11. Предсказательный функциональный анализ полиморфизма
12. Разбор сложным моментов
13. Подведение итогов (экзамен)

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Белковая и клеточная инженерия»

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

**Объем дисциплины:** 4 з.е., 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Белковая и клеточная инженерия» является получение знаний об основных технологиях белковой и клеточной инженерии, а также прикладных аспектах их использования. В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают знания о принципах и методах белковой и клеточной инженерии; приобретают навыки работы с электронными базами данных по нуклеотидным последовательностям и белкам; изучают возможности практического применения биоинженерной методологии.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся будет 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 ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы белковой и клеточной инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Знать: основные принципы применения современных методов биоинженерии, определения актуальности целей и задач и практической значимости исследования, проведения анализа результатов и методического опыта исследования в области биоинженерии.
- Уметь: применять на практике знания основ белковой и клеточной инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Уметь: применять современные методы биоинженерии, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования в области биоинженерии.

## **Краткое содержание дисциплины**

1. Белковая инженерия
2. Базы данных по белкам
3. Множественное выравнивание
4. Генетический полиморфизм белков
5. Конструирование белка
6. Клеточная инженерия и трансгенез

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биотехнология»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

В настоящее время биотехнология является лидером среди всех научных дисциплин по экономической значимости для общества. Развитие биотехнологии связывают с общественным прогрессом в области здравоохранения, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и производстве новых материалов. В РФ принята биотехнологическая платформа, которая предусматривает создание биотехнологических кластеров в разных регионах страны. В последние годы сформировалось устойчивое представление о том, что решение глобальных проблем человечества: продовольственной, энергетической, охраны окружающей среды, невозможно без развития биотехнологии.

Целью дисциплины «Биотехнология» является получение базовых знаний о биоинженерии, о научных и прикладных аспектах использовании биотехнологии. В процессе изучения дисциплины специалисты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают основы клеточной и генетической инженерии; вопросы конструирования рекомбинантных ДНК и клонирования генов; биотехнологии трансплантации эмбрионов, получения аминокислот, интерферона, моноклональных антител, проблемы, связанные с созданием и использованием трансгенных растений и животных, изучают прикладные аспекты использования достижений в биотехнологии.

**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 методами биотехнологии, навыками к научно-исследовательской работе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Предмет биотехнологии. Биотехнология в решении глобальных проблем человечества: продовольственной, охраны окружающей среды, охраны здоровья человека. Генетическая инженерия как основа биотехнологии. Клеточная инженерия как основа биотехнологии. Биотехнология в промышленной микробиологии. Биотехнология растений.

Биотехнология животных. Биотехнология и медицина. Биотехнология в производстве энергии и охране окружающей среды.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биофизика»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

Цель: формирование у студентов представлений о физических закономерностях, лежащих в основе жизнедеятельности организма (термодинамические основы жизни, вопросы гемодинамики, строение и основные функции биологических мембран, мембранный транспорт и биоэлектrogenез).

Задачи дисциплины включают необходимость интеграции определённых направлений физики, математики, информатики, химии и биологии для осуществления комплексного подхода в изучении ряда явлений на уровне живого организма и их систем.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы, закономерности, методы и современные направления биологии, физики живого, математики.

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

Владеть: широким спектром физических, математических, молекулярно-биологических, генетических методов, используемых в биофизике, навыками научной дискуссии.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Предмет и задачи биофизики.
2. Основы линейной термодинамики.
3. Основы нелинейной термодинамики.
4. Основные положения гидродинамики.
5. Основные положения гемодинамики.
6. Строение и функции биологических мембран.
7. Мембранный транспорт.
8. Биоэлектrogenез.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биохимия»

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

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр).

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

Цель: формирование у студентов представления о том, что в основе жизнедеятельности клеток лежит совокупность согласованных межмолекулярных взаимодействий подчиняющихся основным законам классической физики и химии. Изучение молекулярной логики живой материи.

Задачи: изучить структуру и свойства основных классов биологических макромолекул и их составляющих, обсудить основы энергетического метаболизма живых клеток, роль ферментов в реализации клеточных функций, заложить понятия о саморегуляции метаболических процессов, осветить основы биосинтетических реакций, ввести понятие о целостности метаболизма.

**Планируемые результаты освоения**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:  
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

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

Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:

- Знать:
  - 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.
- Уметь:
  - 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.
- Владеть:

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

#### **Краткое содержание дисциплины**

1. Основные свойства живой материи, физико-химические свойства воды.
2. Аминокислоты структура, физико-химические свойства, биологическая роль.
3. Нативные конформации белковых молекул.
4. Ферменты.
5. Витамины.
6. Углеводы структура, физико-химические свойства, биологическая роль.
7. Липиды структура, физико-химические свойства, биологическая роль.
8. Окислительное расщепление аминокислот и орнитинный цикл.
10. Цикл трикарбоновых кислот.
11. Перенос электронов и окислительное фосфорилирование.
12. Биосинтез углеводов.
13. Биосинтез липидов.
14. Структура нуклеиновых кислот репликация, транскрипция.
15. Биосинтез белка.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биоэтика»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

В настоящее время в связи с бурным развитием молекулярной биологии и ее внедрением в медицину резко возросла роль биоэтики. Многие современные генетические технологии: клонирование, генная терапия, использование стволовых клеток требуют со стороны общества морально-этической оценки.

Целью биоэтики является ознакомление специалистов с основными проблемами биоэтики.

Задачи. В рамках дисциплины «Биоэтика» студенты ознакомятся с ключевыми проблемами биоэтики: этическими проблемами клинических испытаний на человеке и животных; этическими проблемами новых репродуктивных технологий и трансплантологии; этическими проблемами клонирования, проекта «Геном человека», генной терапии, генетической паспортизации. В рамках курса они также рассмотрят основные подходы к решению этих проблем в разных странах. Особое внимание в этой дисциплине уделяется рассмотрению международных нормативных документов, а также способности самостоятельно вырабатывать решение по биоэтическим вопросам.

**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 биотехнологии с соблюдением правил биоэтики, владеть навыками оформления и демонстрации материалов по биоэтике, ведения дискуссии по актуальным проблемам биоэтики, имеющим отношение к биотехнологии.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Предмет биоэтики. Исторический обзор. Нравственные ориентиры современной науки. Проблемы биоэтики. Этика проведения экспериментов на человеке. Этика проведения экспериментов на животных. Профессиональная этика ученого. Биоэтика современных репродуктивных технологий. Биоэтика в трансплантологии и психиатрии.

Этические проблемы трансплантологии, эвтаназии и психиатрии. Этические проблемы новых генетических технологий и клонирования. Биоэтика и проект "Геном человека".

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Ботаника»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 зачетных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Цель дисциплины - изучение особенностей строения, размножения растений и грибов, их разнообразия, принципов классификации, основ фитоценологии и географии растений.

Задачи:

- расширить и систематизировать знания о строении клеток, тканей и органов, размножении и циклах развития растений;
- изучить диагностические признаки представителей основных таксонов растений;
- изучить строение и разнообразие грибов;
- сформировать понятие о растительных сообществах и основных закономерностях распределения растительного покрова по земному шару.

**Планируемые результаты освоения.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

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

Перечень планируемых результатов освоения дисциплины (модуля):

знать 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, направления эволюции, принципы систематики растений и грибов; строение растительных сообществ и общие закономерности распространения растительного покрова  
уметь наблюдать, описывать ботанические объекты, определять систематическую принадлежность грибов и растений, работать с микроскопической техникой; описывать строение растительных сообществ; применять методы и средства исследования ботанических объектов

**Краткое содержание дисциплины (модуля).**

1. Водоросли
2. Грибы и грибоподобные организмы
3. Общая характеристика высших растений
  - 3.1. Растительные ткани
  - 3.2. Вегетативные органы

- 4. Систематика высших растений
  - 4.1. Высшие споровые растения
  - 4.2. Отдел Пинофиты (Голосеменные)
  - 4.3. Отдел Магнолиофиты (Покрытосеменные)
- 5. Основы геоботаники
  - 5.1. Строение растительных сообществ
  - 5.2. География растений.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Генетика»

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

**Объем дисциплины:** 4 з.е., 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Генетика» является получение знаний об основных принципах и законах генетики, представлений о наследственности и изменчивости как базовых свойствах живых организмов, а также механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации. В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают знания об особенностях строения хромосом, генетической роли процессов митоза, мейоза, гаметогенеза, изменчивости и ее механизмах; знакомятся с законами независимого и сцепленного наследования признаков, особенностями взаимодействия генов; приобретают знания о структуре носителей генетической информации, а также механизмах протекания основных генетических процессов на молекулярном уровне.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся будет 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 ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные фундаментальные проблемы и современные достижения генетики.
- Уметь: использовать специализированные знания по генетике для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

**Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи генетики

Строение хромосом и кариотип

Митоз, мейоз и гаметогенез

Законы Менделя и условия их выполнения

Взаимодействие аллельных генов

Взаимодействие неаллельных генов

Наследование, сцепленное с полом; генетическая детерминация пола

Сцепленное наследование и генетическое картирование

Изменчивость организмов

Структурная организация нуклеиновых кислот

Стабильность генетической информации: репликация ДНК

Стабильность генетической информации: репарация ДНК

Реализация генетической информации: биосинтез РНК и регуляция транскрипции

Реализация генетической информации: процессинг РНК

Реализация генетической информации: биосинтез белка

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Генетическая инженерия»

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

**Объем дисциплины:** 4 з.е., 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Генетическая инженерия» является получение знаний об основных генно-инженерных технологиях, а также прикладных аспектах их использования. В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают знания о принципах клонирования ДНК и переноса чужеродных генов в реципиентные клетки и организмы, анализа геномов и экспрессии генов; приобретают навыки компьютерного моделирования генно-инженерных экспериментов; изучают возможности практического применения генно-инженерной методологии.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся будет 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 ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы генетической инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Знать: основные принципы применения современных методов генетической инженерии, определения актуальности целей и задач и практической значимости исследования, проведения анализа результатов и методического опыта исследования в области генетической инженерии.
- Уметь: применять на практике знания основ генетической инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Уметь: применять современные методы генетической инженерии, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования в области генетической инженерии.

## **Краткое содержание дисциплины**

Ферменты генетической инженерии

Обеспечение совместимости и ферментативные модификации концов ДНК-фрагментов

Полимеразная цепная реакция, электрофорез белков и нуклеиновых кислот

Дизайн праймеров и зондов для ПЦР

Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов

Выбор и обоснование подхода к клонированию конкретного гена

Анализ геномов и генной экспрессии

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Геномика и протеомика»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Геномика и протеомика» является получение базовых знаний об организации, структуре и функционировании генома, и путей формирования и эволюции продуктов экспрессии генов – белковых макромолекул

В процессе изучения дисциплины обучающиеся решают следующие задачи:

1. Формируют общее молекулярное мировоззрение на основе знания о механизмах построения геномов разного уровня сложности;
2. В систематизированной форме усваивают основы молекулярных процессов в клетках;
3. Выясняют пути эволюции геномов, происхождения генетического полиморфизма и биоразнообразия;
4. Изучают основные молекулярно-генетические маркеры и принципы секвенирования геномов;
5. Познают основные принципы структурной и функциональной геномики;
6. Осваивают основы протеомики и метаболомики.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент формирует следующие компетенции:

- 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

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

Планируемые результаты изучения дисциплины (модуля):

Знать: основы геномики, протеомики и транскриптомики.

Уметь: демонстрировать базовые представления по геномике, протеомике и транскриптомике, применять их на практике; использовать информационные системы и базы данных по структуре геномов и белков; критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований; самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области геномики, протеомики и транскриптомики.

## **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

### **Содержание лекционной части курса**

1. Общее понимание геномики и протеомики.
2. Реализация информации генома.
3. Секвенирование геномов.
4. Проект «Геном человека».
5. Молекулярно-генетические маркеры.
6. Структурная и функциональная геномика.
7. Сравнительная геномика.
8. Протеомика и метаболомика.

### **Содержание лабораторной части курса**

1. Генетика и геномика.
2. Методы исследования реализации генома.
3. Секвенирование геномов.
4. Проект «Геном человека».
5. Молекулярно-генетические маркеры.
6. Функциональная геномика
7. Сравнительная геномика
8. Метаболомика.
9. Геномика будущего.

1. Консультация перед экзаменом.
2. Экзамен.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Динамическое программирование»

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

**Трудоемкость дисциплины:**

6 семестр - 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями преподавания дисциплины являются: изучение основных принципов динамического программирования; изучение основных структур динамической памяти; изучения принципов поиска по матрицам, деревьям и графам; освоение понятия алгоритмической сложности.

В связи с этим, задачами преподавания дисциплины «Динамическое программирование» являются: программировать сложные типы данных; составлять алгоритмы поиска в различных структурах; программировать простые и сложные алгоритмы.

**Планируемые результаты освоения**

В процессе освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

-способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-6)

-способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

**Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:**

**Знать:**

- основные понятия и принципы динамического программирования;
- типы данных, и их внутренне представление;

**Уметь:**

- разрабатывать структуры данных для размещения в памяти компьютера;
- программировать сложные типы данных;
- составлять алгоритмы поиска в различных структурах;
- программировать простые и сложные алгоритмы;
- проводить отладку программы с использованием анализа выходных данных;
- оценивать сложность алгоритма.

**Владеть навыками:**

- программирования;
- разнообразии алгоритмов поиска и сортировки;
- методах оценки сложности алгоритмов.

### **Краткое содержание дисциплины**

В процессе занятий, студенты научатся проектировать сложные задачи путём её разбиения на несколько одинаковых подзадач, рекуррентно связанных между собой. На лекционных занятиях студенты познакомятся с известными алгоритмами динамического программирования, а также научатся реализовывать их на лабораторных занятиях:

1. Классическая задача динамического программирования
2. Наибольшая общая подпоследовательность.
3. Последовательности.
4. О выравнивании последовательностей
5. Расстояние Левенштейна
6. Задача о выборе траектории
7. Задача о порядке перемножения матриц
8. Алгоритмы биоинформатики
9. Работа с графами

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Дифференциальные уравнения»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:**, зачет.

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

Цели дисциплины: научить студентов решению дифференциальных уравнений первого и второго порядков, системам дифференциальных уравнений. Показать основные приемы и правила решения дифференциальных уравнений основных типов.

Задачи дисциплины: студент должен уметь решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка, системы уравнений.

**Планируемые результаты освоения**

Компетенции:

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать методы решения: дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; линейные однородные дифференциальные уравнения; линейные неоднородные дифференциальные уравнения; уравнение Бернулли; уравнения в полных дифференциалах; уравнения с интегрирующим множителем; уравнения, не разрешённые относительно производной; уравнения, допускающие понижения порядка; линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами; линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Уметь: решать задачи по всем разделам, изложенным в курсе.

Владеть: навыками решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков и задач, сводящихся к ним.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
3. Дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
4. Системы дифференциальных уравнений.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Зоология»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е.  
180 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Зоология» является получение базовых знаний по анатомии, морфологии, физиологии, эмбриологии, систематике и экологии беспозвоночных и хордовых животных мировой и региональной фауны.

В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи:

- 1) изучить вопросы происхождения и эволюции беспозвоночных и хордовых животных;
- 2) изучить анатомию, морфологию и физиологию беспозвоночных и хордовых животных,
- 3) познакомиться с особенностями систематики и экологии беспозвоночных и хордовых животных.

**Планируемые результаты освоения**

*Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Зоология»:*

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

*В результате освоения дисциплины «Зоология» обучающийся должен:*

*Знать:* основы зоологии беспозвоночных и хордовых животных.

*Уметь:* демонстрировать базовые представления по зоологии беспозвоночных и хордовых, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

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

**Краткое содержание дисциплины (модуля).**

Протисты: строение, биология. Систематика протистов.

Инфузории. Малярийный плазмодий.

Многоклеточные животные. Пластинчатые. Губки.

Кишечнополостные.  
Плоские черви. Турбеларии. Неодермата. Циклы развития паразитических плоских червей.  
Круглые черви. Строение и особенности жизнедеятельности.  
Кольчатые черви. Щупальцевые.  
Моллюски.  
Членистоногие. Ракообразные.  
Многоножки. Насекомые.  
Иглокожие. Полухордовые.  
Введение. Предмет и задачи зоологии. Тип Хордовые. Подтип Оболочники.  
Подтип Бесчерепные. Строение, функции и особенности экологии.  
Подтип Позвоночные. Строение и особенности жизнедеятельности.  
Класс Круглоротые. Особенности строения, биологии и систематики.  
Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Общая характеристика.  
Класс Хрящевые рыбы. Акулы и скаты.  
Класс Костные рыбы. Мировая и региональная фауна рыб.  
Надкласс Четвероногие. Происхождение наземных позвоночных.  
Класс Земноводные. Систематика и экология амфибий.  
Класс Пресмыкающиеся. Систематика и экология рептилий.  
Класс Птицы. Систематика и экологические группы птиц.  
Класс Млекопитающие. Систематика и экологические особенности млекопитающих.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Иммунология»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Иммунология» является получение базовых знаний по иммунологии, представлений о научных и прикладных аспектах использования данной научной дисциплины.

В процессе изучения дисциплины специалисты решают следующие задачи: формируют основные представления о данной научной дисциплине; рассматривают понятия «антиген», «антитело», особенности их взаимодействия; изучают механизмы клеточного и гуморального иммунитета; механизмы иммунной защиты от инфекции, принципы вакцинации, трансплантационный, противоопухолевый иммунитет; изучают гиперчувствительность, лежащую в основе аллергических проявлений, аутоиммунитет, иммуногенетику.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

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

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Предмет иммунологии. История иммунологии. Основные понятия иммунологии. Врожденный и приобретенный иммунитет. Антигены, антитела, лимфоидная (иммунная) система. Общие представления об иммунной системе. Антигены и антитела. Иммуногенетика. Генетика групп крови системы АВ0 и Резус. Система комплемента. Реакции клеточного иммунитета и гуморальный иммунный ответ. Защита организма от инфекции и вакцинация. Противовирусный и противобактериальный иммунитет. Принципы вакцинации. Гиперчувствительность замедленного и немедленного типов.

Иммунологическая толерантность и иммунодефициты. Аутоиммунитет  
Трансплантационный иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Информатика и основы программирования»

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

**Трудоемкость дисциплины:** 6 зачетных единиц, 216 академических часов

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен 5 семестр.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями преподавания дисциплины являются: - сформировать у студента фундамент основных понятий информатики и современной информационной культуры, - обеспечить устойчивые навыки работы на персональном компьютере в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей и систем телекоммуникации, - сформировать у студента основные навыки программирования на языках ООП (объектно-ориентированное программирование) в современных средах разработки приложений усвоение этих знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

В связи с этим, задачами преподавания дисциплины «Информатика и основы программирования» являются: - подготовить студентов к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных процессами анализа, прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов, технологий в рамках профессионально-ориентированных информационных систем; - подготовить студентов к автоматизированному решению прикладных задач; созданию новых конкурентоспособных информационных технологий и систем.

**Планируемые результаты освоения**

В процессе освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

- способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-6);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7)

**Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:**

Знать:

- базовые понятия информатики и вычислительной техники;
  - состав аппаратных средств ПК и их характеристики;
  - современные тенденции развития информатики и вычислительной техники;
  - виды программного обеспечения ПК и их назначение;
  - основы форм представления и преобразования информации в компьютере.
- основы алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня;  
способы обработки информации основными пакетами прикладных программ;

методы и средства защиты информации.

Уметь:

- осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей;
- использовать среды программирования для создания программного продукта;
- оформлять документацию по стандарту ГОСТ;
- разрабатывать алгоритмы решения типовой задачи
- подготавливать электронные презентации,
- проводить необходимые расчеты

Владеть навыками:

- базовыми основами алгоритмизации;
- работы на персональном компьютере.
- работы с прикладными программными средствами различного назначения; конструировать, отлаживать, тестировать программный продукт в интегрированных средах.

### **Краткое содержание дисциплины**

На занятиях студенты изучат устройство персонального компьютера, взаимосвязь компонентов; получают знания для работы с программами MS Word и MS Excel, которые пригодятся им не только при оформлении курсовых и дипломных работ, а также научатся пользоваться функциями для сложных статистических расчетов. Также в рамках данной дисциплины, студенты освоят навыки программирования, изучат основные блоки: переменные, типы данных, константы, арифметические и логические операции, условные операторы и тернарный оператор, массивы, циклы, условие, функции.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Клеточная биология»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.  
144 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

формирование у студентов представления об молекулярных механизмах клеточных процессов.

Основная задача: формирование у студентов системного подхода, который предполагает исследование организма и всех его элементов как систем, восприятие объекта исследования как целого и понимание механизмов, обеспечивающих целостность организма и его приспособительные реакции.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

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

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):**

В целом, в результате освоения дисциплины студент должен:

**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.

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Клеточная теория. Клетки прокариот и эукариот.
2. Ядро, основные элементы его структуры. Центральная догма молекулярной биологии.
3. Плазматическая мембрана, ее структура.
4. Цитоплазма как сложно структурированная система. Эндоплазматический ретикулум. Рибосомы, их структура и роль в синтезе белка.
5. Аппарат Гольджи (плазматический комплекс). Лизосомы.
6. Митохондрии.
7. Цитоскелет. Филаменты. Клеточный центр.
8. Включения в цитоплазму клеток животных и растений. Жизненный цикл клетки. Воспроизведение клеток.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Компьютерная обработка экспериментальных данных»

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

**Объем дисциплины:** 4 з.е., 144 академических часов

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами теоретических основ статистического моделирования, способов проведения компьютерного эксперимента.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основам статистического моделирования;
- привить студентам устойчивые навыки решения прикладных задач;
- дать опыт проведения вычислительных экспериментов с использованием систем моделирования.

Основное внимание уделяется развитию навыков постановки и решения задач статистической обработки данных, проектной деятельности, анализа информации, полученной из научных источников (в том числе из сети Интернет).

Рассматриваются задачи эмпирических и теоретических распределений случайных величин, оценок параметров распределений, проверок статистических гипотез, построения регрессионных моделей и нахождение корреляционных и регрессионных оценок.

Изучение курса способствует развитию исследовательских способностей анализа информации с помощью стандартных статистических пакетов. Приобретённые умения могут быть эффективно применены студентами в общей и профессиональной сферах, при дальнейшем обучении по магистерским программам, аспирантуре.

**Планируемые результаты освоения**

Освоение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций:

- способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований (ПК-1)

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;

*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.

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины предполагает последовательное освоение следующих тем:

1. Понятие эксперимента. Этапы статистического исследования. Типы статистических моделей.
2. Подготовка статистических данных и использование их в модели. Первичная обработка данных. Вариационные ряды и их графическое представление. Статистические оценки числовых характеристик. Точечные и интервальные оценки.
3. Основные виды распределений непрерывных случайных величин.
4. Проверка статистических гипотез. Виды статистических гипотез. Статистический критерий. Уровень значимости. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Критерий согласия Пирсона (критерий хи-квадрат).
5. Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Проверка значимости коэффициентов корреляции, регрессии, детерминации и регрессионной модели. Однофакторные линейные и нелинейные регрессионные модели.
6. Метод наименьших квадратов (МНК) для нахождения регрессионных коэффициентов однофакторных регрессионных моделей. Условия Гаусса – Маркова применения МНК.
7. Линейная однофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений для нахождения параметров линейной модели.
8. Нелинейная однофакторная регрессия. Применение МНК при выборе полиномиального уравнения регрессии. Метод выравнивания (линеаризации) нелинейных моделей.
9. Понятие временных рядов (рядов динамики). Виды трендовых моделей. Сглаживание временных рядов. Метод скользящей средней. Экспоненциальное сглаживание. Прогнозирование на основе трендовых моделей. Точечный и интервальный прогноз.
10. Многофакторные (множественные) регрессионные модели. Нахождение коэффициентов двухфакторной регрессионной модели с помощью метода наименьших квадратов.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математический анализ»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:**, экзамен.

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

Цели дисциплины: Изучение фундаментальных методов исследования переменных величин посредством дифференциального и интегрального исчисления.

Задачи дисциплины: Обучить студентов теоретическим основам математического анализа, аналитическим методам. Отработать навыки вычисления производных, интегралов функций одной и нескольких переменных. Развить математическую культуру студентов, дать основу для изучения последующих дисциплин.

**Планируемые результаты освоения**

Компетенции:

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

Знать: Основные понятия и теоремы математического анализа, относящиеся к разделам «Предел последовательности», «Предел функции одной переменной», «Исследование и построение графиков функций с помощью производных», «Первообразная и неопределённый интеграл», «Функции нескольких переменных», «Частные производные».

Уметь: вычислять предел последовательности; вычислять предел функции; вычислять производную функции одной переменной; находить максимум, минимум функции, промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба; исследовать функцию и строить её график; вычислять неопределённый и определённый интегралы; вычислять производные функции нескольких переменных; вычислять экстремумы функции нескольких переменных.

Владеть: навыками вычисления пределов функций и последовательностей; навыками вычисления производных функций одной и нескольких переменных; навыками построения графиков функций; навыками вычисления определённых и неопределённых интегралов.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
2. Интегральное исчисление функции одной переменной.
3. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.



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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Методы исследования биологических макромолекул»

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

**Объем дисциплины:** 4 з.е., 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью дисциплины «Методы исследования биологических макромолекул» является приобретение практических навыков в области экспериментальной молекулярной биологии и генетической инженерии. В задачи курса входит приобретение навыков молекулярного клонирования ДНК, в частности, культивирования клеток прокариот, их генетической трансформации, освоение методик выделения и очистки нуклеиновых кислот, полимеразной цепной реакции, гидролиза ДНК эндонуклеазами рестрикции, проведения электрофореза нуклеиновых кислот и белков в агарозном и полиакриламидном гелях; обучение основам анализа электрофореграмм.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся будет 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 ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы молекулярной биологии и генетической инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Знать: основные принципы применения современных методов генетической инженерии, определения актуальности целей и задач и практической значимости исследования, проведения анализа результатов и методического опыта исследования биологических макромолекул.
- Уметь: применять на практике знания основ молекулярной биологии и генетической инженерии, необходимые для проведения экспериментальной работы с клетками, использования физико-химических методов исследования макромолекул.
- Уметь: применять современные методы генетической инженерии, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования биологических макромолекул.

## **Краткое содержание дисциплины**

Приготовление и стерилизация питательных сред

Трансформация бактерий

Выделение и очистка плазмидной ДНК

Выделение тотальной ДНК из клеток дрозофилы

Выделение тотальной ДНК из крови человека

Электрофорез ДНК в агарозном геле

Полимеразная цепная реакция

Электрофорез ДНК в полиакриламидном геле

Гидролиз плазмидной ДНК эндонуклеазами рестрикции

Очистка фрагмента ДНК посредством электрофореза и элюции из геля

Электрофорез белков в полиакриламидном геле

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Методы цитогенетики»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью дисциплины «Методы цитогенетики» является получение базовых знаний о цитогенетике, о научных и прикладных аспектах использования цитогенетических методов. В рамках этой дисциплины студенты приобретут практические навыки владения основными цитогенетическими методами. В процессе изучения дисциплины специалисты решают следующие задачи: 1) изучить структурно-функциональную организацию хромосом; принципы деления клеток; 2) рассмотреть нормальное и аномальное деление клетки, его особенности и последствия; 3) научиться составлять генетические карты хромосом, определять кариотип; 4) освоить современные методы изучения хромосом, включая FISH-анализ.

Задачи. В процессе изучения дисциплины студенты получают базовые знания о теоретических основах цитогенетики, значительная часть дисциплины отводится на освоение практических методов современной цитогенетики: классическим методам цитогенетики (метафазному методу); методам дифференцированного окрашивания хромосом, FISH-анализу.

**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.

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Предмет и задачи цитогенетики. Методы работы с микроскопом. Клеточное деление. Основные принципы цитогенетического анализа. Структурная организация хромосом. Кариотип и его особенности. Изменение хромосомного набора. Эухроматин и гетерохроматин. Поведение хромосом в мейозе. Функциональные преобразования хромосом (цитологические механизмы репликации и транскрипции). Политенные хромосомы. Функциональные преобразования хромосом (цитологические механизмы сегрегации хромосом). FISH – анализ.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Микробиология и вирусология»

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

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 зачетных единицы, 144 академических часа.  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен в 4 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.

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

## **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Общие свойства микроорганизмов. Основные методы микробиологических исследований.

Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки. Размножение, рост и развитие прокариот.

Обмен веществ и питание микроорганизмов. Способы получения энергии.

Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.

Использование неорганических доноров водорода: хемолитотрофные бактерии.

Фототрофные бактерии и фотосинтез.

Вирусы. Вироиды. Прионы.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Молекулярная биология и молекулярная генетика»

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

**Объем дисциплины:** 5 з.е., 180 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины «Молекулярная биология и молекулярная генетика» является получение базовых знаний о принципах и механизмах хранения, передачи и реализации наследственной информации на молекулярном уровне. В процессе изучения дисциплины студенты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают знания о принципах структурной организации нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), закономерностях протекания основных молекулярно-генетических процессов у вирусов, про- и эукариот: репликации, рекомбинации, мутации, репарации, транскрипции, сплайсинга и процессинга РНК, биосинтезе белка, а также механизмах их регуляции; изучают прикладные аспекты использования достижений молекулярной биологии и молекулярной генетики.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся будет 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 ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные фундаментальные проблемы и современные достижения молекулярной биологии и молекулярной генетики.
- Уметь: использовать специализированные знания по молекулярной биологии и молекулярной генетике для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

**Краткое содержание дисциплины**

Принципы структурной организации нуклеиновых кислот  
Молекулярная генетика прокариот  
Молекулярная генетика вирусов  
Молекулярная генетика эукариот  
Биосинтез белка и его регуляция

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** Количество зачетных единиц - 4, 144 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

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

Целью дисциплины «Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов» является получение базовых знаний о структуре и функционировании генома, о научных и прикладных аспектах использования молекулярной генетики.

В процессе изучения дисциплины специалисты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают основы молекулярных процессов в клетках; вопросы функционирования сложных внутриклеточных систем репарации, репликации, транскрипции и трансляции; рассматривают процессы миграции генов, причины, вызвавшие нестабильность генома, изучают прикладные аспекты использования нестабильности в практической деятельности человека.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины студент формирует следующие компетенции:

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

Знать: основы молекулярной генетики

Уметь: демонстрировать базовые представления по молекулярной генетике, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: навыками к научно-исследовательской работе, преподаванию молекулярной генетики, ведению дискуссии.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение
2. Роль матричных процессов в стабилизации жизнедеятельности клетки.
3. Реализация наследственной информации
4. Репликация и ее роль в стабильности генома.
5. Репарация.
6. Нестабильность генома.
7. Мобильные диспергированные гены

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Общая и неорганическая химия»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен.

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

Целью изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» состоит в том, чтобы помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.

Конкретными задачами дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются:

передать основные теоретические знания по курсу дисциплины;

помочь студентам получить навыки работы с химическими реактивами и проведения количественных расчетов;

научить решать типовые задачи и писать во всех формах уравнения химических реакций, что способствует неформальному усвоению изучаемого материала;

сформировать навыки химического мышления у студентов.

**Планируемые результаты освоения**

Студент, изучивший курс «Общая и неорганическая химия», должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

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

По окончании курса "Общая и неорганическая химия" студент должен:

**Знать:**

- основные законы и теоретические концепции общей и неорганической химии, их современное содержание; методологические принципы общей и неорганической химии; существующие недостатки и проблемы основных концепций; ограничения основных законов химии; перспективы общей и неорганической химии для развития и совершенствования химической картины мира;
- правила, технику безопасности, порядок работы, основные экспериментальные приемы и процедуры при проведении лабораторных работ; особенности применения теоретических основ общей и неорганической химии при проведении химического эксперимента; основы

современных перспективных методов синтеза и анализа веществ, их особенности и недостатки; возможности их применения при проведении химического эксперимента.

**Уметь:**

- применять законы и принципы общей и неорганической химии для решения типовых задач; пользоваться учебной и справочной литературой в данной области знаний; разъяснять смысл химических формул и уравнений; выводить расчетные формулы исходя из условий равновесия и основных законов химии; критически анализировать научную и справочную литературу, а также экспериментальные данные, полученные в результате научного исследования;
- собирать лабораторные приборы и конструировать лабораторные установки; выбрать наиболее эффективные методы проведения химического эксперимента; планировать эксперимент в зависимости от поставленных целей исследования.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

В процессе освоения дисциплины студент изучает следующие основные разделы:

1. Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений
2. Основы химической термодинамики
3. Основы химической кинетики
4. Растворы. Химические равновесия в растворах
5. Окислительно-восстановительные процессы
6. Строение атома и периодическая система элементов
7. Химическая связь

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Органическая и аналитическая химия»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биоинженерия  
форма обучения очная

**Объем дисциплины «Органическая и аналитическая химия»:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

Целью дисциплины «Органическая и аналитическая химия» является получение базовых знаний по органической и аналитической химии, представлений о научных и прикладных аспектах использования данной научной дисциплины.

В логическом и содержательно-методическом планах дисциплина «Органическая и аналитическая химия» последовательно развивает вводный курс «Общая химия», базируется на знаниях, полученных при изучении курса «Неорганическая химия», использует умения и навыки приобретенные при изучении курсов «Математика» и «Физика». Данные курсы формируют у студента представление об основных законах химии, знание химических и физических свойств веществ, умение проводить расчеты с использованием логарифмических и степенных функций. Материал, рассматриваемый в данном курсе, является фундаментом при выполнении учебных курсовых и выпускной квалификационной работы, а также при выборе методов решения конкретных задач в элективных курсах.

Основными задачами освоения дисциплины «Органическая и аналитическая химия» являются: ознакомить с основными понятиями о составе, строении, изомерии, номенклатуре органических соединений; дать представление о многообразии и способах классификации органических веществ, особенностях их химических свойств; ознакомить с основными типами реакций органических веществ, реагентов, с механизмами протекания, условиями и способами изменения направления реакций; ознакомить с теоретическими и практическими основами традиционных методов анализа органических и неорганических веществ в различных объектах, с сущностью современных методов анализа, показать многообразие методов с выявлением преимуществ и ограничений групп методов, дать понятие об основных принципах пробоотбора, проподготовки и определения содержания органических и неорганических веществ в природных и техногенных объектах,

**Планируемые результаты освоения**

Студент, изучивший курс «Органическая и аналитическая химия», должен обладать следующими компетенциями:

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

По окончании курса студент должен:

**Знать:**

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

**Уметь:**

- 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.
- 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;

**Владеть:**

- методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;
- выбором последовательности проведения процедур анализа.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

В процессе освоения дисциплины студент изучает следующие основные теоретические разделы:

1. Общие вопросы аналитической химии. Качественный анализ.
2. Количественный химический анализ
3. Спектральные методы
4. Электрохимические методы
5. Основные понятия органической химии
6. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов
7. Кислородсодержащие органические соединения
8. Углеводы
9. Азотистые соединения и гетероциклы

В процессе освоения дисциплины студент выполняет следующие лабораторные работы:

1. Техника безопасности. Мерная посуда.
2. Алкалиметрия.
3. Перманганатометрия.
4. Комплексонометрия.
5. Спектральные методы.
6. Прямая потенциометрия.
7. Вводное занятие по органическому практикуму.
8. Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ.
9. Хроматографические методы разделения и анализа органических веществ.
10. Алифатические углеводороды.
11. Кислородсодержащие соединения.
12. Углеводы.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Популяционная генетика»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью курса является формирование представления о популяции как сложно структурированной единице микроэволюционного процесса.

В задачи курса входит: 1) изучение основных понятий генетики популяций, факторов микроэволюции; 2) изучение методологии популяционно-генетического анализа и методов расчета основных популяционно-генетических параметров; 3) знакомство с прикладными направлениями популяционной генетики – селекцией, демографией, охраной природы.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник 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: 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; основные методы популяционной генетики; основы популяционной генетики человека.

Уметь: решать популяционно-генетические задачи.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Теоретическая часть (темы лекций)**

1. Предмет, методы и история популяционной генетики
2. Изменчивость в популяциях и методы ее изучения
3. Биохимический полиморфизм и генетические маркеры
4. Генетическая структура популяции
5. Генетическая динамика популяций
6. Генетика популяций и охрана природы
7. Генетика популяций и селекция
8. Популяционная генетика человека

**Практическая часть**

1. Расчет показателей генетического полиморфизма популяции (практикум по решению задач)
2. Основные понятия и термины популяционной генетики (семинар)

3. Вклад в развитие популяционной генетики отечественных и зарубежных ученых (конференция)
4. Изменчивость в популяциях и методы ее изучения (семинар)
5. Расчет частот аллелей, генотипов и оценка равновесности структуры популяции (практикум по решению задач)
6. Генетическая структура популяции (семинар)
7. Решение задач с применением закона Харди-Вайнберга (контрольная работа)
8. Оценка генетического состояния популяции с использованием кодоминантных маркеров (электронный практикум)
9. Изучение популяционно-генетической структуры популяции с использованием доминантных маркеров (электронный практикум)
10. Генетические дистанции (практикум по решению задач)
11. Основные параметры распределений количественных признаков в популяциях (электронный практикум)
12. Построение дендрограмм (электронный практикум)
13. Генетика популяций и селекция (семинар)
14. Значение генетики популяций в решении актуальных проблем современности (конференция)
15. Современные проблемы популяционной генетики человека (дискуссия)

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Популяционно-генетический анализ»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью курса является освоение лабораторных методов популяционной и эволюционной генетики. В задачи курса входит: 1) изучение метода электрофореза, гистохимического выявления ферментов, расшифровки электрофореграмм; 2) освоение методов расчета основных популяционно-генетических параметров; 3) изучение метода полимеразной цепной реакции и способов обработки данных анализа полиморфизма ДНК-маркеров; 4) изучение способов компьютерной обработки данных анализа полиморфизма белков и нуклеиновых кислот.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник 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: основные методы изучения биохимического и генетического полиморфизма (электрофорез белков и нуклеиновых кислот в гелях, полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ); методы выявления и направления использования белковых и ДНК маркеров, принципы интерпретации электрофореграмм, принципы подбора праймеров; программное обеспечение по расчету популяционно-генетических параметров

Уметь: проводить анализ результатов электрофореза в гелях, полимеразной цепной реакции; давать количественную оценку генетической изменчивости, рассчитывать температуру отжига праймеров; оформлять результаты электрофореза в форме электронных баз для последующей статистической обработки данных; рассчитывать популяционно-генетические параметры, описывать и обсуждать результаты эксперимента

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Теоретическая часть**

1. Введение в популяционно-генетический анализ. Электрофорез биомолекул.
2. Методы забора проб для генетического анализа.
3. Изоферментный анализ. Гистохимическое выявление белков и ферментов.
4. Анализ кодоминантных маркеров.
5. Основные популяционно-генетические параметры.
6. Методы изучения ДНК-маркеров.
7. Полимеразная цепная реакция.
8. Анализ доминантных ДНК-маркеров.

## **Практическая часть**

1. Методы забора и хранения образцов для генетического анализа (лабораторная работа)
1. Методы экстрагирования белков из тканей позвоночных животных (лабораторная работа)
2. Метод электрофореза белков и ферментов в полиакриламидном геле и гистохимическое выявление изоферментов (лабораторная работа)
3. Интерпретация электрофореграмм изоферментов (лабораторная работа)
4. Расчет популяционно-генетических параметров кодоминантных маркеров (электронный практикум)
5. Методы выделения и очистки ДНК из тканей беспозвоночных и позвоночных животных (лабораторная работа)
6. Спектрофотометрическое и электрофоретическое определение качества и количества выделенной ДНК (лабораторная работа)
7. ПЦР-анализ (лабораторная работа)
8. Электрофорез ПЦР-продуктов в агарозном геле, документирование электрофоретических результатов (лабораторная работа)
9. Расшифровка электрофореграмм мультилокусных маркеров ДНК (лабораторная работа)
10. Расчет популяционно-генетических параметров доминантных маркеров (электронный практикум).
11. Использование генетических маркеров в практической деятельности (конференция)

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Психогенетика»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью дисциплины «Психогенетика» является получение базовых знаний об относительной роли и взаимодействии факторов наследственности и среды в формировании индивидуальных различий по психологическим и психофизиологическим признакам.

Задачи. В процессе изучения дисциплины специалисты в систематизированной форме усваивают необходимые сведения о методах современной психогенетики; о роли генов и среды в формировании интеллекта, о генных основах темперамента, девиантного поведения человека: агрессивности, алкоголизма и т.д. Рассматривается роль генов и среды в формировании депрессивных состояний, шизофрении, аутизма.

В процессе изучения дисциплины специалисты получают необходимые сведения по психогенетическому изучению системных процессов; источникам вариативности когнитивных процессов, природе межиндивидуальной изменчивости темперамента и личности.

**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, владеет методами психогенетических исследований.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Предмет психогенетики. История психогенетики. Методы психогенетики. Моделирование на животных. Генетика психических расстройств. Гены, среда и умственная отсталость. Генетика электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Генетика аффективных расстройств и шизофрении. Генетика когнитивных расстройств. Психогенетические исследования темперамента. Психогенетические исследования интеллекта. Психогенетика сенсорных способностей и психогенетические исследования движений.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Распознавание образов»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 5з.е.

**Форма промежуточной аттестации:**, экзамен.

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

Цели дисциплины: Формирование отношения к проблеме распознавания как к процессу информационного отражения реальности в некоторой системе необходимо будущим специалистам - разработчикам интеллектуальных вычислительных систем, поскольку способность к информационному отражению есть одно из основных свойств интеллектуальной системы. Задачи дисциплины: Изучить основные понятия, алгоритмы и способы классификации

**Планируемые результаты освоения**

Компетенции:

- способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) – ОПК-2;
- способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований – ОПК-3.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решения.
2. Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.
3. Методы разделяющих функций.
4. Методы группировки данных.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Симбиогенетика»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью преподавания дисциплины является изучение особенностей реализации генетической информации в надорганизменных системах.

В задачи курса входит: 1) знакомство с биологическим феноменом явления симбиоза и разнообразием симбиотических отношений; 2) формирование представления о роли обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов в эволюции Биосферы; 3) изучение механизмов межвидового генетического взаимодействия; 4) изучение теории симбиогенеза; 5) знакомство с прикладными аспектами изучения симбиоза.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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

Уметь: демонстрировать базовые представления о разнообразии симбиоза, понимание значения симбиогенеза для устойчивости биосферы, представлять результаты исследований в устной и письменной форме.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Теоретическая часть (темы лекций)**

1. "Симбиогенетика как наука. Понятие и формы симбиоза"
2. "Разнообразие и значение симбиозов"
3. "Эволюционно-генетические отношения при симбиозе"
4. "Структура и функции надорганизменных генетических систем"
5. "Специфичность симбиоза"
6. "Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов. Часть 1"
7. "Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов. Часть 2"
8. "Генетические основы бобово-ризобияльного симбиоза"
9. "Симбиогенетика микоризы"
10. "Надорганизменная генетическая система «растение-агробактерия» и биотехнология растений"
11. "История развития и доказательства теории симбиогенеза"

## **Практическая часть**

1. "Бобово-ризобиальный симбиоз." Лабораторный практикум №1.
2. "Разнообразие межвидовых отношений и их экологическая роль". Семинар 1.
3. "Разнообразие и значение форм симбиоза". Тест №1. Контрольная работа №1.
4. "Симбиозы в природе и на практике. Часть 1" Презентации.
5. "Симбиозы в природе и на практике. Часть 2" Презентации.
6. "Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов". Семинар 2.
7. "Эволюционно-генетические отношения при симбиозе". Тест №2. Контрольная работа №2.
8. "Микробно-растительные симбиозы". Семинар 3.
9. "Микробно-растительные симбиозы". Тест №3. Контрольная работа 3.
10. "Симбиогенез и биотехнология" Дискуссия.
11. "Эволюция симбиотических систем". Семинар 4.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Системный анализ»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Целью системного анализа является упорядочение последовательности действий при решении крупных проблем, основываясь на системном подходе. В системном анализе решение проблемы определяется как деятельность, которая сохраняет или улучшает характеристики системы. Приемы и методы системного анализа направлены на выдвижение альтернативных вариантов решения проблемы, выявление масштабов неопределенности по каждому варианту и сопоставление вариантов по их эффективности.

Задачами системного анализа является освоение технологии решения задач, включающую следующие этапы: формулировка проблемной ситуации; определение целей; определение критериев достижения целей; построение моделей для обоснования решений; поиск оптимального (допустимого) варианта решения; согласование решения; подготовка решения к реализации; утверждение решения; управление ходом реализации решения; проверка эффективности решения.

**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.

Знать:

способы решения транспортной задачи в матричной постановке, в сетевой постановке, задачи о назначениях, задач линейного программирования.

Уметь:

решать транспортную задачу в матричной и сетевой постановке методом потенциалов;

решать задачи линейного программирования графически и аналитически (симплекс - метод);

решать задачу о назначениях двумя методами - венгерский метод и метод потенциалов;

Владеть:

навыками реализации решения задач с использованием Excel или других программных продуктов.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Транспортная задача в матричной постановке. Методы построения опорного плана (Северо-западного угла, Фогеля, минимального элемента).

Транспортная задача в матричной постановке. Метод потенциалов.

Транспортная задача в сетевой постановке. Метод потенциалов.

Задача о назначениях. Метод потенциалов.

Задача о назначениях. Венгерский метод.

Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями.

Задачи линейного программирования. Графический метод решения.

Задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения.

Двойственная задача в линейном программировании.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теории эволюции»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины является получение базовых знаний об эволюционном процессе, научных и прикладных аспектах использования эволюционной теории.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся решают следующие задачи: 1) в систематизированной форме усваивают историю возникновения и развития эволюционных идей; 2) исследуют общие проблемы микро- и макроэволюции; 3) познают закономерности эволюции видов и экосистем; 4) выясняют пути исторического развития отдельных групп организмов, включая человека; 5) рассматривают проблему возникновения жизни на Земле.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник 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: основные закономерности эволюции, историю становления эволюционной идеи, механизмы макро-и микроэволюции согласно современному уровню развития науки;

Уметь: 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; вести дискуссию по вопросам биологической эволюции.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Теоретическая часть**

1. "Основные понятия и история развития эволюционной теории"
2. "Разнообразие эволюционных концепций. Антиэволюционизм"
3. "Методы изучения и основные доказательства биологической эволюции"
4. "Учение о микроэволюции"
5. "Закономерности макроэволюции"
6. "Антропогенез"
7. "Происхождение жизни на Земле: основные гипотезы"
8. "Этапы развития Биосферы"

**Практическая часть**

1. «Чарльз Дарвин и Древо жизни» (просмотр фильма и практикум)

2. Эволюционные идеи в додарвиновский период (семинар)
3. Дарвинизм (семинар)
4. Разнообразие эволюционных концепций (квест).
5. "История развития эволюционной теории" (конференция)
6. Искусственный отбор (практикум)
7. Элементарные факторы и движущие силы микроэволюции (семинар)
8. "Проблемные вопросы макро- и микроэволюции" (конференция)
9. Главные пути и направления макроэволюции (семинар)
10. Эволюция онтогенеза (семинар)
11. «По следам эволюции человека» (просмотр фильма и практикум)
12. «Антропогенез» (интерактивный практикум)
13. Происхождение жизни и развитие основных групп организмов (семинар)
14. "Антропогенез и эволюция "не по Дарвину"" (групповая дискуссия)

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теория вероятностей и математическая статистика»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:**, экзамен.

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

Цели дисциплины: Предметом теории вероятностей и математической статистики является изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий. Целью изучения дисциплины является обучение студентов основным разделам теории вероятностей и математической статистики: случайные события и случайные величины, обработка данных методами математической статистики

Задачи дисциплины: Изучить основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики. Научить решать задачи по основным разделам теории вероятностей и математической статистики

**Планируемые результаты освоения**

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

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

Знать: виды случайных событий; классическое определение вероятностей; теорема 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; закон больших чисел; функция распределения и плотность распределения вероятностей; основные виды распределений непрерывной случайной величины.

Уметь: решать задачи по всем разделам, изложенным в курсе.

Владеть: навыками решения задач по разделам случайные события и случайные величины.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Теория вероятностей.
2. Математическая статистика.



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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физика»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.**

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

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

Содержание дисциплины: понятия законы протекания механических, атомно-молекулярных, электромагнитных и других процессов, относящихся к физической форме движения материи. Эти процессы в той или иной мере проявляют себя в функционировании живых систем, в их взаимодействии с окружающей средой. Поэтому содержание физики должно логически увязываться с дисциплинами биологического цикла и использоваться для анализа и объяснений природы биологических свойств и явлений на молекулярном и клеточном уровнях организации живых систем. Принципиальная приложимость и достаточность фундаментальных законов физики и химии для этого были признаны еще на ранней стадии развития биологии.

Цель дисциплины: дать студентам последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественно-научного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира, применения физических понятий и законов к решению конкретных физических и биологических задач.

Задачи дисциплины: углубление, расширение и систематизация школьных представлений о физических понятиях, явлениях, законах, моделях и методах исследования вещества в различных агрегатных состояниях; знакомство с основами современных физических теорий и границами их применимости; оценка возможностей применения физических методов исследования в профессиональной деятельности.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

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

**Знать:** основные понятия, определения, модели и законы физики; основные физические явления, условия и закономерности их протекания; суть, экспериментальные основы и границы применимости классических и современных физических теорий; принципиальную возможность и достаточность законов физики для описания природы биологических объектов и явлений на низшей стадии развития.

**Уметь:** использовать полученные знания разделов физики для выявления, описания и прогнозирования физических и биологических аспектов функционирования живых систем; пользоваться простейшими электроизмерительными приборами, источниками питания, а также наиболее распространенной спектральной, электронной и другой

современной аппаратурой; пользоваться современными информационными технологиями, методами математической обработки результатов измерений.

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

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Предмет физики. Связь физики с другими науками и техникой. Кинематика поступательного движения точки.
2. Методы измерения физических величин и математической обработки результатов измерений
3. Законы динамики. Закон сохранения импульса.
4. Энергия и работа. Закон сохранения энергии в механике.
5. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда
6. Динамика твердого тела. Законы изменения и сохранения момента импульса и их следствия.
7. Механика жидкости и газа. Закон Бернулли. Вязкость. Течение вязкой среды.
8. Изучение вращательного движения твердого тела
9. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы движения молекул. Законы распределения молекул по скоростям и потенциальным энергиям.
10. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.
11. Изучение затухающих колебаний физического маятника
12. Силы взаимодействия между молекулами. Свойства жидких и твердых тел.
13. Взаимодействие зарядов. Напряженность электрического поля
14. Законы течения жидкости по горизонтальной трубке переменного сечения.
15. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью.
16. Проводники в электрическом поле. Энергия поля.
17. Изучение явлений переноса в воздухе
18. Диэлектрики в электрическом поле.
19. Законы постоянного тока.
20. Изучение поверхностных свойств жидкости.
21. Магнитное поле в вакууме
22. Действие магнитного поля на проводник с током, на движущий заряд.
23. Изучение изопротессов в воздухе.
24. Магнитное поле в веществе.
25. Основные положения электромагнитной теории Максвелла.
26. Изучение теплопроводности воздуха.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физиология растений»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 зачетных единицы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью данного курса является раскрытие специфики функциональной активности растения, изучение основных закономерностей жизнедеятельности растительных организмов (водного режима, фотосинтеза, дыхания, механизмов питания, движения растений, роста, развития и др.), а также познание теоретических основ получения высокой продуктивности растений.

Задачи курса:

- 1) дать студентам современное представление о природе ведущих физиологических процессов растений, механизмах их регуляции и закономерностях взаимодействия с внешней средой;
- 2) сформировать знания о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях организации;
- 3) дать представления об используемых в физиологии растений экспериментальных методах исследования;
- 4) дать навыки в использовании полученных знаний в практическом земледелии и возможности управления продуктивностью.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

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

**Знать:**

- 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, методы их изучения; зависимость направленности физиологических процессов от внутренних и внешних условий среды; принципы формирования устойчивости растений к стрессовым факторам, влияющим на продуктивность растений;

- современные физико-химические методы исследований, позволившие вскрыть механизмы обмена веществ, лежащие в основе физиологических процессов растений, характер ответных реакций на воздействие внутренних и внешних факторов

**Уметь:**

- применять теоретические базовые знания для осмысливания приемов стимулирования жизнедеятельности растения с наибольшей эффективностью, проводить комплексные физиологические и биологические исследования, используя изученные по ходу дисциплины методы;

- самостоятельно применять изученные методы при исследовании особенностей физиологии растительного организма; проводить лабораторные эксперименты с растительными объектами, рассчитывать показатели, характеризующие особенности протекания основных физиологических процессов в растениях, обсуждать полученные результаты и оформлять их в виде таблиц, графиков, рисунков, делать выводы.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Физиология и функции растительной клетки.

Тема 2. Физиология водного режима растений.

Тема 3. Фотосинтез.

Тема 4. Дыхание растений.

Тема 5. Минеральное питание.

Тема 6. Обмен веществ и транспорт веществ в растении.

Тема 7. Рост и развитие растений.

Тема 8. Периодические явления в жизни растений. Устойчивость к неблагоприятным условиям среды.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физиология человека и животных»

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

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

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (3 семестр).

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

**Цели дисциплины:** в процессе освоения курса «Физиология человека и животных» у студентов должна сформироваться система представлений о жизнедеятельности целостного организма и отдельных его частей: клеток, тканей, органов, об образовании функциональных систем и их реализации во взаимосвязи с постоянно изменяющейся природной, социальной и внутренней средой. Программа предполагает изучение механизмов осуществления функций живого организма, их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития особи.

Основной задачей преподавания дисциплины является формирование у студентов системного подхода, который предполагает исследование организма и всех его элементов как систем, восприятие объекта исследования как целого и понимание механизмов, обеспечивающих целостность организма и его приспособительные реакции.

**Задачи дисциплины:** описать строение и функции основных систем органов животных и человека; изложить принципы восприятия, передачи и переработки информации в организме и регуляции жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза; обсудить сравнительный аспект становления функций, охарактеризовать особенности молекулярных механизмов физиологических процессов; представить основы этологии; познакомить студентов с методами экспериментальной работы.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- Способен участвовать в организации выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом лаборатории (ПК-2);

**Перечень планируемых результатов освоения дисциплины (модуля):**

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.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. Предмет физиологии. Организм и его основные физиологические функции. Учение П.К. Анохина о функциональных системах.
2. Физиология возбудимых тканей.
3. Общая физиология мышечной системы.
4. Общие принципы деятельности центральной нервной системы.
5. Частная физиология нервной системы.
6. Физиология вегетативной нервной системы.
7. Физиология вегетативных систем организма. Кровь и лимфа.
8. Физиология вегетативных систем организма. Кровообращение.
9. Физиология вегетативных систем организма. Физиология дыхания.
10. Физиология вегетативных систем организма. Физиология пищеварения.
11. Физиология желез внутренней секреции. Гормональная регуляция функций организма.
12. Физиология обмена веществ и энергии.
13. Терморегуляция.
14. Выделение. Выделительная система.
15. Физиология сенсорных систем.
16. Частная физиология анализаторов.
17. Физиология высшей нервной деятельности.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Экология и рациональное природопользование»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Целью дисциплины является получение базовых знаний о взаимодействии организмов с окружающей средой на уровне особей, популяций и сообществ.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся решают следующие задачи: 1) в систематизированной форме усваивают представления об основных закономерностях взаимодействия организмов с окружающей средой; 2) изучают принципы организации и функционирования популяций и сообществ; 3) рассматривают экологические проблемы и способы их решения.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ООП выпускник 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: основные представления о закономерностях взаимодействия биологических объектов с окружающей средой на уровне организма, популяции и сообщества и основные принципы рационального природопользования;

Уметь: демонстрировать базовые представления об основных закономерностях взаимодействия организма с окружающей средой, применять на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Теоретическая часть (темы лекций)**

1. Основные понятия экологии. Экологические законы и правила
2. Аутэкология
3. Демэкология
4. Синэкология
5. Биосфера – глобальная экосистема Земли
6. Проблемы Биосферы
7. Биоразнообразие и его охрана. Биопродуктивность Биосферы
8. Природопользование: понятие и виды

**Практическая часть**

1. «Всемирное рыболовство» (имитационная игра с компьютерной поддержкой).

2. Общие закономерности влияния экологических факторов на организмы (семинар).
3. Влияние экологических факторов на здоровье человека (конференция)
4. Экология радиоактивных изотопов (практическая работа)
5. Модель взаимоотношений хищника и жертвы (интерактивная игра)
6. Популяции и виды (семинар); Расчет количественных показателей популяций (практикум)
7. Проблемы демографии (дискуссия)
8. Экосистемы (семинар)
9. Цикл углерода (интерактивная игра).
10. Экологические проблемы и пути их решения (семинар)
11. «Альтернативные источники энергии» (игра, групповое принятие решений)
12. Охрана экосистем (конференция)
13. Природопользование: понятие и виды (семинар)

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Эмбриология»

Направление подготовки (специальность): 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль (специализация, магистерская программа): Молекулярная и клеточная  
биотехнология  
форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.  
144 академических часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

Цель курса – ознакомить студентов с закономерностями размножения и индивидуального развития организмов как фундаментальной основой жизненных процессов.

Задачей дисциплины является изучение основных закономерностей биологии размножения животных, основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития, механизмов роста, морфогенеза и цитодифференциации, причин появления аномалий развития.

**Планируемые результаты освоения**

В процессе освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

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

В результате изучения дисциплины, студент должен

**Знать:**

принципы, закономерности, методы и современные направления биологии индивидуального развития животных,

сравнительно-морфологические аспекты индивидуального развития организмов различных таксономических групп.

**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.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Основные разделы дисциплины:

1. Предмет биологии размножения и развития, ее место среди других биологических наук. История учения об индивидуальном развитии. Методы биологии индивидуального развития. Преформизм и эпигенез.

2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет. Сперматогенез. Строение семенников.
3. Яйцеклетки строение и свойства. Яйцевые оболочки. Строение яичника. Последовательные стадии оогенеза.
4. Оплодотворение. Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Партогенез, гиногенез, андрогенез.
5. Дробление. Общая характеристика процесса дробления. Особенности деления клеток в период дробления. Типы дробления.
6. Гастрюляция. Общая характеристика процесса гастрюляции. Образование двух-, трехслойного зародыша.
7. Раннее развитие ланцетника.
8. Раннее развитие амфибий.
9. Раннее развитие человека.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Энзимология»

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

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

Цель: Практическое и теоретическое изучение основ ферментативного катализа.

Задачи: изучить общие представления о структуре ферментов, механизм действия ферментов, небелковые части ферментов, механизм действия ферментов, свойства ферментов, роль ферментов в клеточном метаболизме, оценка деятельности ферментов путем анализа кинетических параметров ферментативных процессов, методы выделения и идентификации ферментов, использование ферментов в качестве инструментов биохимического и молекулярно-биологического анализа.

**Планируемые результаты освоения**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-1 - Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:

- Знать:
  - 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 макромолекул.
- Уметь:
  - 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.
- Владеть:
  - навыками подготовки и использования презентационного материала;
  - навыками научной дискуссии;
  - практическими навыками по качественному биохимическому анализу.

**Краткое содержание дисциплины**

1. Общие представления о ферментах. Классификация ферментов.
2. Структура ферментов. Небелковые части ферментативных молекул.
3. Свойства ферментов.

4. Кинетика ферментативных процессов.
5. Регуляция ферментативной активности.
6. Выделение и очистка ферментов.
7. Методы определения ферментативной активности.
8. Биологическое разнообразие и специализация ферментов.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Язык программирования Python»

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

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

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

**Цель дисциплины:** изучение основ языка программирования Python, освоение базовых понятий объектно-ориентированного стиля программирования; изучение стандартных классов языка программирования Python; формирование готовности использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** познакомить студентов с базовыми понятиями языка программирования Python (данными, переменными, ветвлениями, циклами и функциями); познакомить студентов с основными алгоритмами, необходимыми для решения задач профессиональной сферы; дать опыт разработки собственных структур данных для решения задач профессиональной сферы.

**Планируемые результаты освоения**

Освоение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций:

- способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения – ОПК-6;
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности – ОПК-7.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- содержание, основные этапы и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий;
- лексемы и операторные конструкции языка Python; методы и средства получения информации из текстовых файлов;
- типовые приёмы обработки информации для решения задач профессиональной сферы;
- средства и приёмы построения объектных типов для организации программного продукта в рамках объектно-ориентированного подхода.

**уметь:**

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

- разрабатывать программные продукты с применением современных информационных технологий с учётом тенденции развития программирования и математического обеспечения;
- использовать современные технологии объектно-ориентированного программирования для создания программной модели реальных или виртуальных систем.

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины предполагает последовательное освоение следующих тем:

1. «Работа в интегрированной среде разработки IDLE»
2. «Типы данных. Понятие переменной. Ввод данных с клавиатуры»
3. «Логические выражения. Условный оператор. Инструкция if. Множественное ветвление»
4. «Структурные операторы. Оператор цикла с предусловием (while) языка программирования Python. Операторы break, continue»
5. «Структурные операторы. Оператор цикла for языка программирования Python»
6. «Строки и символы в языке Python»
7. «Списки»
8. «Словари»
9. «Кортежи»
10. «Функции. Параметры и аргументы функций. Локальные и глобальные переменные»
11. «Файловый ввод/вывод»
12. «Решение задач с использованием строк, словарей, списков, кортежей»
13. «Библиотеки для анализа данных.»