

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2024 16:11:25
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673076af1e080ca1f6

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Аграрно-технологический институт**
наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Агробиотехнология

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

35.04.04 Агрономия

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Агробиотехнология»
по направлению 35.03.04 «Агрономия»**

Наименование дисциплины	История и методология научной агрономии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5 ЗЕ (180 часов)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Истоки возникновения и этапы развития теоретических основ научной агрономии	Тема 1.1. Возникновение научной агрономии, как результат обращения естествознания к проблемам ухудшения продовольственного снабжения растущего городского населения
Раздел 2. Методы системных исследований в агрономии	Тема 2.1. Логические основы научной деятельности (на примере исследования объектов агрономии, методология сравнительных исследований. Сравнительные исследования на частотном уровне. Сравнение развернутое и локальное.
	Тема 2.2. Способы адекватности математических моделей и систем отбора проб объекту исследований. Модель частотного распределения как базовая характеристика для статистического описания объекта сравнительных исследований
Раздел 3. Современные проблемы в агрономии и основные направления поиска их решения	Тема 3.1. Понятие о научной проблеме и обосновании ее методов решения. Современные научные проблемы земледелия. Формулирование научной (рабочей) гипотезы исследования. Понятие плана и программы исследований. Структурные особенности планов магистерской диссертации.
	Тема 3.2. Планирование затрат на научное исследование. Методологические особенности расчета экономической и биоэнергетической эффективности проведенных исследований
Наименование дисциплины	Информационные технологии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Роль информационных технологий в развитии современного общества. Понятие информационной системы (ИС).	Тема 1.1. Краткая историческая справка. Информация и управление. Основные процессы преобразования информации. Этапы развития информационных технологий. Компьютерные информационных технологии и их виды.
	Тема 1.2. Основное назначение информационных систем. Потребности информационных систем. Синтез и декомпозиция ИС. Модели ИС. Жизненный цикл ИС.
	Тема 1.3. Геоинформационные системы. Информационные технологии. Виды информационных технологий.
Раздел 2. Структуры хранения и методы доступа	Тема 2.1. Системы обработки данных (СОД). Файловые системы обработки данных и тенденции их развития. Структуры данных для ФСОД и методы доступа.
	Тема 2.2. Модель простого последовательного файла. Индексная организация файла. Методы поиска в индексе. Организация прямого доступа. Алгоритмы хеширования.
	Тема 2.3. Обработка переполнений. Списковая организация. Двоичное дерево. Сбалансированные деревья. В-дерево.
Раздел 3. Эволюция развития	Тема 3.1. Ранние подходы к организации БД. Системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.

информационных систем и баз данных	Тема 3.2. Сильные места и недостатки ранних систем. Основные особенности систем, основанных на инвертированных списках. Манипулирование данными.
	Тема 3.3. Иерархические структуры данных. Манипулирование данными. Ограничения целостности. Сетевые системы
Раздел 4. Концепция баз данных (БД).	Тема 4.1. Основные понятия баз данных. Свойства БД. Требования к организации БД. Банк данных. Компоненты банка данных. Администратор банка данных. Система управления базой данных (СУБД). Уровни представления данных.
	Тема 4.2. Жизненный цикл БД. Процесс проектирования БД. Принцип нисходящего проектирования с последовательными итерациями. Проектная экспертиза. Анализ требований.

Наименование дисциплины	Профессиональный иностранный язык
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6 ЗЕ (216 час.)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Agriculture	Тема 1.1. History of Agriculture
	Тема 1.2. Features of Agriculture
Раздел 2. Agriculture equipment	Тема 2.1. Tools and Equipment 1
	Тема 2.2. Tools and Equipment 2
	Тема 2.3. Tools and Equipment 3
Раздел 3. Plant growth and development	Тема 3.1. Seeding and planting
	Тема 3.2. Plant propagation methods
Раздел 4. Types of Plants	Тема 4.1. Flowers and Grasses
	Тема 4.2. Trees and Shrubs
Раздел 5. Soil conditions	Тема 5.1. Soil preparation
	Тема 5.2. Soil amendments
Раздел 6. Water balance	Тема 6.1. Watering
	Тема 6.2. Drainage
Раздел 7. Pest management	Тема 7.1. Pests and pesticides
Раздел 8. Plant growing	Тема 8.1. Weather and soil conditions

Наименование дисциплины	Инструментальные методы исследований
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5 ЗЕ (180 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Общие положения	Тема 1.1. Классификация инструментальных методов исследования объектов окружающей среды, пробоотбор, пробоподготовка, разделение и концентрирование.
	Тема 1.2. Измерение (определение), обработка данных, выводы и отчет, представление о хемометрике.
Раздел 2. Атомно-абсорбционная спектрометрия	Тема 2.1. Теоретические основы метода атомно-эмиссионной спектрометрии, источники излучения, используемые в атомно-эмиссионной спектрометрии.
	Тема 2.2. Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектрометрии, устройство атомно-абсорбционных спектрометров, возможности метода атомно-абсорбционной спектрометрии.

	Тема 2.3 Атомно-абсорбционный метод определения свинца в воздухе в соответствии с международным стандартом ИСО 9855, определение тяжелых металлов в почве в соответствии с международным стандартом ИСО 11047, анализ пищевых продуктов, анализ биологических образцов.
Раздел 3. Спектральные методы анализа	Тема 3.1. Инфракрасная спектроскопия, ультрафиолетовая спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, газо-жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия
Раздел 4. Электрохимические методы анализа	Тема 4.1. Теоретические основы электрохимических методов анализа, потенциометрия, вольтамперометрия, возможности электрохимических методов для анализа объектов окружающей среды, определение массовой доли нитрат-ионов в продуктах растительного происхождения.
	Тема 4.2. Определение йода в пищевых продуктах и продовольственном сырье вольтамперометрическим методом.
Раздел 5. Хроматография	Тема 5.1. Теоретические основы хроматографии как метода разделения и определения химических веществ, газо-жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия, определение содержания эфирных масел, определение анионов.

Наименование дисциплины	Математическое моделирование и проектирование
--------------------------------	---

Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)
-----------------------------------	-----------------

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.	Тема 1.1. Понятие о моделях и моделировании. Значение моделирования в научных исследованиях по агрономии. Структура и функции модели.
	Тема 1.2. Способы построения модели. Классификация математических моделей и их характеристика: описательные (эмпирические) и объяснительные (теоретические), оптимизационные и имитационные, статистические и динамические, детерминистические и стохастические.
	Тема 1.3. Свойства модели. Принципы моделирования. Преобразование математической модели в компьютерную модель
Раздел 2. Моделирование плодородия почв	Тема 2.1. Анализ свойств почв как объекта моделирования их плодородия. Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия.
	Тема 2.2. Зависимость урожая сельскохозяйственных культур от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование для включения в модель.
Раздел 3. Моделирование в защите растений	Тема 3.1. Теоретические основы разработки прогнозов в защите растений. Понятие о фитосанитарном и экологическом мониторинге.
	Тема 3.2. Получение информации для последующего моделирования и прогнозирования. Два уровня прогнозирования. Основные положения современной теории долгосрочных прогнозов в защите растений.
	Тема 3.3. Разработка краткосрочных прогнозов развития вредных организмов. Компьютерное моделирование в защите.

Раздел 4. Моделирование агроэкосистем	Тема 4.1. М.А. Митчерлих и первые математические модели в агрономии. Описание сопряженности регулируемых показателей агроэкосистемы с ее продуктивностью на основе регрессионных (линейных и нелинейных) моделей.
	Тема 4.2. Модель агрофитоценоза. Модели систем удобрения и защиты растений, обработки почвы. Использование моделирования в практике регулирования сорного компонента агрофитоценозов.

Наименование дисциплины	Молекулярная биология и геномика растений
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Молекулярные механизмы передачи наследственной информации растений	Тема 1.1. Основы молекулярной генетики.
	Тема 1.2. Строение и функции белков.
	Тема 1.3. Общая схема реализации генетической информации.
	Тема 1.4. Молекулярно-генетические основы способов деления клетки.
	Тема 1.5. Строение и функции хромосом.
Раздел 2. Современные молекулярно-генетические и геномные методы	Тема 2.1. Нормы и методы лабораторной диагностики.
	Тема 2.2. ПЦР-анализ. (модификации метода ПЦР).
	Тема 2.3. Электрофорез нуклеиновых кислот.
	Тема 2.4. Понятие геномика.
	Тема 2.5. Секвенирование.
	Тема 2.6. Растительный геном и его анализ.
Раздел 3. Технологии на основе информации из ДНК и культур клеток и тканей (генная инженерия растений)	Тема 3.1. Маркер-ассоциированная селекция.
	Тема 3.2. Создание трансгенных растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам.

Наименование дисциплины	Plant proteomics and metabolomics / Протеомика и метаболомика растений
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Протеомика и метаболомика как часть современной системной биологии	Тема 1.1. Протеомика как часть современной системной биологии. Современное состояние протеомики. Области применения протеомного анализа. Технологическая база протеомики
	Тема 1.2. Методы субклеточной протеомики. Бактериальная протеомика. Растительная протеомика. Методы определения посттрансляционной модификации белков.
	Тема 1.3. Структурная протеомика. Интегральные автоматизированные протеомные платформы, протеомно-геномно- транскрипционные платформы. Системный анализ.
Раздел 2. Химикобиологическая массспектрометрия.	Тема 2.1. Определение масс-спектрометрии. Технологическая база масс-спектрометрии. Современное состояние проблемы. Области применения масс-спектрометрии в биологии.
	Тема 2.2. Методы ионизации молекулярных веществ. Типы ионов, изотопы. Электронный удар.

	Тема 2.3. Радиочастотные квадрупольные анализаторы и ионные ловушки. Ионный циклотронный резонанс. Методы анализа смесей белков и пептидов с использованием массспектрометра.
Раздел 3. Электрофоретический и хроматографический анализ белков.	Тема 3.1. Физико-химические основы современных электрофоретических методов разделения белков.
Раздел 4 Электрофоретический и хроматографический анализ белков.	Тема 4.1. Физико-химические основы современных электрофоретических методов разделения белков. Разделение по заряду, по массе, комбинированные методы, носители и матрицы для электрофоретического разделения.
	Тема 4.2. Одномерный электрофорез с разделением по массе в денатурирующих условиях. Двумерный электрофорез: технология, ограничения, методы визуализации белков, методы пробоподготовки для последующего масс-спектрометрического анализа.
Раздел 5 Метаболомика.	Тема 5.1. Метаболомика. Метаболиты в клетке. Оценка достоверности данных о метаболитах. Использование баз по метаболитам и метаболические реконструкции. Сравнительная метаболомика. Метаболомный анализ в диагностике заболеваний растений.

Наименование дисциплины	Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6 ЗЕ (216 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Молекулярные основы регуляции растительных клеточных систем	Тема 1.1. Молекулярные характеристики основных физиологических процессов клетки. Репликация, репарация, мобильные элементы. Транскрипция и основные механизмы регуляции транскрипции. Трансляция. Структурно-функциональная организация белковых молекул. Общие понятия физиологии устойчивости растений
Раздел 2. Молекулярные и физиологические механизмы устойчивости растений к водному и солевому стрессам	Тема 2.1. Минеральный и водный обмен. Оптимизация минерального питания и водного режима у растений открытого и защищенного грунта. Физиологические механизмы адаптации растений-мезофитов к засухе. Механизмы устойчивости к солевому стрессу. Интеграция клеточных механизмов устойчивости к водному и солевому стрессам
Раздел 3. Механизмы устойчивости растений к высоким и низким температурам	Тема 3.1. Активная и пассивная стратегии адаптации. Влияние высоких температур на физиологические процессы растений. Гены теплового шока и их использование для создания стресс-толерантных растений. Физиологические и молекулярные механизмы адаптации растений к морозу
Раздел 4. Механизмы устойчивости растений к гипоксии, тяжелым металлам, загрязнению примесями атмосферы,	Тема 4.1. Влияние недостатка кислорода на физиологические процессы. Гены белков аноксии и создание толерантных сортов растений. Регуляция фотосистемы I и фотосистемы II. Нециклический и циклические пути электронов в ЭТЦ хлоропластов. Регуляция антенного

недостаточному и чрезмерному освещении	комплекса. Роль каротиноидов в защитных реакциях
Раздел 5. Молекулярные и физиологические механизмы устойчивости к биотическому стрессу	Тема 5.1. Теория ген на ген. Гены устойчивости. Прайминг. Роль РНК-интерференции в подавлении вирусной инфекции. Реакция сверхчувствительности

Наименование дисциплины	Генная инженерия (редактирование геномов)
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6 ЗЕ (216 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Принципы и методы генетической инженерии.	Тема 1.1. Научные принципы, теоретические основы и практические приемы получения ГМО. Гены и маркерные системы. Векторы переноса генетической информации.
	Тема 1.2. Методы трансформации клеток. Понятие о генетически модифицированных организмах (ГМО). ГМО и проблема пищевых ресурсов человечества.
Раздел 2. Методы получения трансгенных организмов	Тема 2.1. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов в геноме трансформированных организмов.
	Тема 2.2. Использование ГМО в сельском хозяйстве. Нерешенные проблемы генной инженерии растений. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления.
	Тема 2.3 Тестирование генетически модифицированных продуктов на биобезопасность, методы тестирования.
Раздел 3. Законодательство и биобезопасность в области биоинженерии и биотехнологии.	Тема 3.1. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов в геноме трансформированных организмов. Использование ГМО в сельском хозяйстве, Нерешенные проблемы генной инженерии растений. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления.
	Тема 3.2. Тестирование генетически модифицированных продуктов на биобезопасность, методы тестирования. Межведомственная комиссия при Правительстве Российской Федерации по генно-инженерной деятельности, ее права, функции и задачи. Регистрация трансгенных организмов.
	Тема 3.3. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных организмов. Требования к научным учреждениям занимающихся получением, испытанием и распространением трансгенных растений
	Тема 3.4. Регистрация трансгенных организмов.
	Тема 3.5. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных организмов.
	Тема 3.6. Требования к научным учреждениям занимающихся получением, испытанием и распространением трансгенных растений.

Наименование дисциплины	Молекулярная селекция
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Маркерная селекция.	Тема 1.1. Основные понятия и задачи маркерной селекции.
	Тема 1.2. Объекты маркерной селекции
Раздел 2 Традиционные маркерные системы	Тема 2.1. Белковые маркеры. Аллозимы.
Раздел 3 Полиморфизм длин рестриционных фрагментов. ПДРФ-анализ.	Тема 3.1. Ядерные ПДРФ (полиморфизм длины фрагментов рестрикции) и ДНК-фингерпринтинг.
	Тема 3.2 ПДРФ в хлоропластной и митохондриальной ДНК.
Раздел 4. Молекулярная основа RAPD.	Тема 4.1. Преимущества, ограничения и применение RAPD-маркеров. Амплифицированные области, охарактеризованные секвенированием. Количественный анализ экспрессии генов с использованием произвольных праймеров.
	Тема 4.2. Свойства RAPD-маркеров.
Раздел 5. AFLP анализ и его разновидности	Тема 5.1. Техника AFLP: принцип, преимущества и ограничения. Анализ экспрессии на основании AFLP- анализа. Различные AFLP-вариации
	Тема 5.2. Различные AFLP-вариации
Раздел 6. Другие молекулярные маркеры, основанные на амплификации ДНК in vitro.	Тема 6.1. S-SAP-анализ. Селективная амплификация микросателлитов. Полиморфные локусы. Микросателлит-AFLP. Микросателлиты. Адресованная ПЦР.
	Тема 6.2. Анализ экспрессии геномных регионов: RGAP, SRAP и TRAP. Анализ полиморфизма одноцепочечных конформаций, и связанные с ними методы. Другие методики.
Наименование дисциплины	Работа с научной литературой
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Работа с научной литературой	Тема 1.1. Сбор и сохранение научной информации. Работа в профессиональных профильных и общенаучных библиотеках. Работа с электронными ресурсами.
Раздел 2. Структура работы	Тема 2.1. Правила оформления рукописи. Титульный лист. Оглавление. Введение. Обзор литературы. Условия, материалы (объекты) и методика проведения исследований. Главы основной (экспериментальной) части.
	Тема 2.2. Заключение (обсуждение результатов). Выводы. Библиографический список использованной литературы. Приложение.
Раздел 3. Реферат	Тема 3.1. Общая характеристика. Последовательность выполнения. Определение темы. Подготовительный этап.
	Тема 3.2. Работа над текстом реферата. Заключительный этап. Подготовка доклада. Подготовка к защите и защита реферата.
Раздел 4. Курсовая работа	Тема 4.1. Общая характеристика. Последовательность выполнения. Определение темы. Подготовительный этап. Работа над литературным обзором курсовой работы.

	Тема 4.2. Расчетная часть. Заключительный этап. Подготовка доклада. Подготовка к защите и защита курсовой работы
Раздел 5. Дипломная (выпускная) работа как квалификационное исследование	Тема 5.1. Общая характеристика. Последовательность выполнения. Определение темы и научного руководителя. Подготовительный этап. Работа над литературным обзором дипломной (выпускной работы).
	Тема 5.2. Экспериментальная / расчетная часть. Экономическая часть. Заключительный этап. Подготовка доклада. Подготовка к защите и защита дипломной (выпускной) работы
Раздел 6. Научные публикации	Тема 6.1. Понятия, функции, основные виды. Тезисы научного доклада /сообщения. Научная статья. Методика подготовки и оформления публикаций. Техника написания текстов.
Раздел 7. Презентация работ	Тема 7.1. Общая характеристика доклада. Структура доклада. Формулировка актуальности, цели, задач, научной новизны работы.
	Тема 7.2. Подготовка публичного доклада. Презентация, оформление результатов исследований, иллюстративного и табличного материала.
Раздел 8. Рецензирование студенческих работ	Тема 8.1 Принципы и этика рецензирования. Методика подготовки рецензии. Структура рецензии. Рецензирование дипломных работ.

Наименование дисциплины	Основы научной коммуникации
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Работа с научной литературой	Тема 1.1. Сбор и сохранение научной информации. Работа в профессиональных профильных и общенаучных библиотеках. Работа с электронными ресурсами.
Раздел 2 Структура выпускной работы. Дипломная (выпускная) работа как квалификационное исследование	Тема 2.1. Правила оформления рукописи. Титульный лист. Оглавление. Введение.
	Тема 2.2. Обзор литературы. Библиографический список использованной литературы.
	Тема 2.3. Условия, материалы (объекты) и методика проведения исследований. Главы основной (экспериментальной) части. Заключение (обсуждение результатов). Выводы. Приложение.
Раздел 3 Реферат	Тема 3.1. Общая характеристика. Последовательность выполнения. Определение темы.
	Тема 3.2 Подготовительный этап. Работа над текстом реферата.
	Тема 3.3. Заключительный этап. Подготовка доклада. Подготовка к защите и защита реферата.
Раздел 4 Магистерская диссертация	Тема 4.1. Общая характеристика. Последовательность выполнения. Определение темы и научного руководителя.
	Тема 4.2. Подготовительный этап. Работа над литературным обзором дипломной (выпускной работы).
	Тема 4.3. Экспериментальная / расчетная часть. Экономическая часть. Заключительный этап. Выводы.
Раздел 5 Научные публикации	Тема 5.1. Понятия, функции, основные виды.
	Тема 5.2. Тезисы научного доклада / сообщения.
	Тема 5.3. Общая характеристика доклада. Структура доклада.

Раздел 6 Презентация и защита магистерских работ	Тема 6.1. Формулировка актуальности, цели, задач, научной новизны работы. Подготовка публичного доклада
	Тема 6.2. Презентация, оформление результатов исследований, иллюстративного и табличного материала. Публичная защита.

Наименование дисциплины	Введение в биоинформатику
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет и задачи биоинформатики. Банки данных генетических текстов	Тема 1.1. Поиск информации по биомедицине в интернете. Базы и банки данных генетической информации. PubMed и GenBank. Поиск в банках данных GenBank, EMBL.
Раздел 2. Основные алгоритмы биоинформатики. Сравнение последовательностей генетических макромолекул	Тема 2.1. Выравнивание. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Задачи сравнения последовательностей генетических макромолекул. Алфавит ДНК, РНК и аминокислот. Трудоемкость
	Тема 2.2. Выравнивание. Локальное и глобальное выравнивание пары символьных последовательностей.
	Тема 2.3. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Алгоритмы динамического программирования и программы выравнивания (FASTA)
Раздел 3. Анализ эволюции генов	Тема 3.1. Филогенетические деревья. Анализ соотношения видов на основе сравнения последовательностей ДНК. Принципы построения и визуализация филогенетических деревьев.
Раздел 4. Задачи поиска геномных повторов	Тема 4.1. Анализ структуры генетических текстов. Структура повторов в тексте. Тандемные и диспергированные повторы.
	Тема 4.2. Повторы в обобщенном алфавите (для аминокислотных последовательностей). Обобщенные алфавиты. 15-буквенный алфавит ДНК IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)
Раздел 5. Структура гена	Тема 5.1. Кодированные части и экзон-интронная структура гена. Предсказание структуры гена. Оценки сложности генетического текста. Примеры работы программ предсказания, запись структуры гена в банках данных. Определения и оценки сложности текста по Колмогорову, по методу Лемпеля-Зива Энтропия Шеннона.
	Тема 5.2. Лингвистическая сложности текста. Эмпирические оценки сложности, программная реализация Кластер генов, мобильные элементы (https://genome.ucsc.edu). Компьютерные программы поиска повторов в геноме – REPuter Complexity TRF (Tandem Repeat Finder)
Раздел 6. Вторичная структура РНК	Тема 6.1. Расчет вторичной структуры РНК. Петли и шпильки вторичной структуры. Формат записи вторичной структуры. Визуализация. Вторичная структура РНК. Программы предсказания вторичной структуры РНК RNAfold MFold RNAstructure
Раздел 7. Структура и функция белка	Тема 7.1. Вторичная и третичная структура белка. Альфа-спирали и бета-нити. Предсказание вторичной структуры по аминокислотной последовательности. Пространственная

	структура белка. Банк данных структур PDB. Карточка данных в формате PDB.
	Тема 7.2. Визуализация структуры, пространственное выравнивание структур белков. Базы данных структурной и функциональной аннотации белков.
Раздел 8. Генные и метаболические сети	Тема 8.1. Определение генной сети. Теоретико-графическое представление. Примеры визуализации. GeneNet, KEGG, STRING, Cytoscape. Примеры динамических моделей генных сетей.
Раздел 9. Генные онтологии	Тема 9.1. Группы онтологий - клеточные компартменты, молекулярные функции, биологические процессы. Международный консорциум и базы данных GO. Инструменты анализа генных онтологий AmiGO, DAVID, PANTHER.
Раздел 10. Технологии секвенирования и представление геномной информации	Тема 10.1. Анализ профилей ChIP-seq и поиск сайтов связывания транскрипционных факторов. Геномный браузер UCSC Genome Browser. Представление информации – геномных профилей на хромосоме.
	Тема 10.2. Основы технологий высокопроизводительного секвенирования ДНК. Прочтения ДНК и их хранение в базах данных. Архив GEO NCBI - Gene Expression Omnibus
	Тема 10.3. Задачи биоинформатики, требующие высокопроизводительных компьютерных вычислений: Расчет геномных профилей ChIP-seq. Задачи структурного сравнения белков. Задачи молекулярной динамики. Технологии секвенирования на основе микрочипов, SAGE/CAGE и RNA-seq

Наименование дисциплины	Молекулярная филогения
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Цели, принципы и понятия молекулярной эволюции	Тема 1.1. Задачи молекулярной эволюции как науки. Нуклеотидные последовательности. Аминокислотные последовательности. Генетический код. Мутации. Нуклеотидные замены. Нуклеотидный и аминокислотный состав, использование кодонов. Эволюция нуклеотидной последовательности. Консенсусные последовательности. Гомологичные и сходные признаки, конвергенция. Эволюционная систематика. Проведение эволюционного анализа
Раздел 2. Основные алгоритмы молекулярной филогении. Сравнение последовательностей генетических макромолекул.	Тема 2.1. Выравнивание. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Задачи сравнения последовательностей генетических макромолекул. Алфавит ДНК, РНК и аминокислот. Трудоемкость Выравнивание. Локальное и глобальное выравнивание пары символьных последовательностей. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Алгоритмы динамического программирования и программы выравнивания (FASTA)
Раздел 3. Анализ эволюции генов. Эволюционные модели	Тема 3.1. Анализ соотношения видов на основе сравнения последовательностей ДНК. Принципы построения и визуализация филогенетических деревьев Наблюдаемые, истинные и расчетные дистанции. Эволюционные модели и дистанции между нуклеотидными последовательностями: Аминокислотные дистанции, матрицы вероятностей

	аминокислотных замещений. Учет делеций и отсутствующей информации. Модель Джукса-Кантора, модель Кимуры, модель Таджимы-Неи.
Раздел 4. Филогенетический анализ	Тема 4.1. Филогенетические деревья. Дистанционные методы построения филогенетических деревьев: принципы дистанционных методов, метод UPGMA, метод трансформированной дистанции, метод минимума эволюции, метод ближайших соседей, установление длин ветвей. Методы анализа дискретных признаков: принципы методов анализа дискретных признаков, метод максимальной экономии, метод максимального правдоподобия. Статистическая оценка дерева, бутстреп-анализ. Филогенетический анализ таксономии, фенетика и кладистика.
Раздел 5. Основные задачи эволюционного анализа. Компьютерные программы для эволюционного анализа.	Тема 5.1. Рекомбинационный анализ. Анализ нуклеотидного и аминокислотного состава и использование кодонов: смещение нуклеотидного состава, различия в использовании кодонов. Типы компьютерных программ. Программы для хранения и редактирования последовательностей. Международные базы генетических данных. Программы для выравнивания последовательностей. Программы для филогенетического анализа

Наименование дисциплины	Клональное микроразмножение растений
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Теоретические основы культивирования растений <i>in vitro</i> и методы, получившие наибольшее практическое значение	Тема 1.1. Общая характеристика метода и история его развития. Размножение растений пазушными побегами
	Тема 1.2. Каллусогенез и соматический эмбриогенез. Размножение растений адвентивными побегами
Раздел 2. Принципы организации биотехнологической лаборатории, ее комплектация и обеспечение работоспособности	Тема 2.1. Технические и технологические требования к помещению, оборудование, инвентарь и расходные материалы
Раздел 3. Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения	Тема 3.1. Особенности приготовления питательных сред для культивирования <i>in vitro</i> . Техника получения и поддержания стерильных культур.
	Тема 3.2. Длительное субкультивирование пролиферирующих эксплантов. Гормональная индукция ризогенеза у микрочеренков. Адаптация микрокрасотений к нестерильным условиям
Раздел 4. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения	Тема 4.1. Генетические и физиологические факторы. Гормональные факторы. Физические факторы
Раздел 5. Проблемы и перспективы развития клонального микроразмножения	Тема 5.1. Вероятность получения генетически ненормальных растений и профилактика
	Тема 5.2. Использование метода для массового размножения древесных растений

Наименование дисциплины	Вторичные метаболиты и их получение
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Промышленные ферменты.	Тема 1.1. Общая характеристика ферментов как биологических катализаторов. Основные вехи открытия и изучения ферментов. Функции ферментов, классификация ферментов, представление о механизмах действия ферментов. Преимущества использования ферментативного катализа перед химическими реакциями для получения практически-важных веществ и продуктов.
	Тема 1.2. Типы гидролаз и их биологические источники. Рынок промышленных ферментов. Направления использования ферментов в пищевой, текстильной, целлюлозобумажной промышленности, производстве комбикормов, в составе синтетических моющих средств.
	Тема 1.3. Протеазы—общая характеристика, классификация по типам и механизмам реакций. Биоразнообразие протеаз, требования к параметрам ферментов, оптимальных для практического использования. Стратегии создания эффективных штаммов-продуцентов протеаз, белковой инженерии для получения аналогов с улучшенными физико-химическими и энзиматическими свойствами
Раздел 2. Продукты метаболизма растений	Тема 2.1. История открытия природных антибиотиков и создания искусственных антибиотиков. Общая характеристика антибиотиков, классификация по химической структуре и механизмам действия.
	Тема 2.2. Антибиотики – ингибиторы репликации ДНК, структура, свойства, механизм действия. Рифампины как антибиотики – ингибиторы транскрипции. Основные типы антибиотиков – ингибиторов трансляции.
	Тема 2.3 Антибиотики – ингибиторы биосинтеза клеточной стенки и структуры клеточной мембраны. Проблема антибиотикорезистентности и пути ее преодоления.
Раздел 3. Биологически активные вещества в растениеводстве	Тема 3.1. Пестициды нового поколения в растениеводстве. Синтетические фиторегуляторы – классификация и специфичность действия. Аналоги и антагонисты ауксинов, цитокининов, гиббереллинов, абсцизовой кислоты, препараты иной химической природы.
	Тема 3.2. Применение фиторегуляторов в биотехнологии, растениеводстве, системе защиты растений и сельскохозяйственной продукции при хранении.
	Тема 3.3. Гербициды, десиканты, дефолианты, антитранспиранты, десиканты, ретарданты, регуляторы роста и развития растений – основные препараты, механизм их действия, принципы применения, возможности и перспективы практического использования, токсиколого-гигиенические характеристики.
Наименование дисциплины	Иммунитет растений
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет, задачи и цели иммунитета растений	Тема 1.1. История развития и становления фитобактериологии.

	Тема 1.2. Систематика бактерий. Особенности метаболизма и генетики бактерий.
	Способы проникновения в растение, симптомы поражения. Устойчивость растений к бактериозам
Раздел 2. Особенности строения фитопатогенных бактерий.	Тема 2.1. Морфология, физиология и генетика бактерий.
	Тема 2.2. Особенности дыхания и ферментативных процессов у различных групп бактерий.
	Тема 2.3 ДНК-анализ, характеристика наиболее патогенных групп
Раздел 3. Особенности биологии фитопатогенных бактерий	Тема 3.1. Взаимодействие с растением-хозяином.
	Тема 3.2. Гены, отвечающие за патогенность бактерий, горизонтальный перенос генов у бактерий
Раздел 4. Экология фитопатогенных бактерий	Тема 4.1. Влияние климатических и других факторов, антагонистической микрофлоры.
	Тема 4.2. Бактериофаги, продуценты антибиотиков и конкуренты
Раздел 5. Основные методы борьбы с фитобактериозами	Тема 5.1. Карантинные мероприятия; фитосанитарные и агротехнические мероприятия.
	Тема 5.2. Истребительные мероприятия Методы стерилизации. Хемостерилилянты.
Раздел 6. Лабораторные методы исследований	Тема 6.1. Методы выделения в чистую культуру, сохранение в чистой культуре.
	Тема 6.2. Методы инокуляции растений для проверки патогенности бактерий

Наименование дисциплины	Механизмы взаимодействия растений и фитопатогенов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет, задачи и цели иммунитета растений	Тема 1.1. История развития и становления фитобактериологии. Систематика бактерий. Особенности метаболизма и генетики бактерий. Способы проникновения в растение, симптомы поражения. Устойчивость растений к бактериозам
Раздел 2. Особенности строения фитопатогенных бактерий	Тема 2.1. Морфология, физиология и генетика бактерий. Особенности дыхания и ферментативных процессов у различных групп бактерий. ДНК-анализ, характеристика наиболее патогенных групп
Раздел 3. Особенности биологии фитопатогенных бактерий	Тема 3.1. Взаимодействие с растением-хозяином. Гены, отвечающие за патогенность бактерий, горизонтальный перенос генов у бактерий
Раздел 4. Экология фитопатогенных бактерий	Тема 4.1. Влияние климатических и других факторов, антагонистической микрофлоры. Бактериофаги, продуценты антибиотиков и конкуренты
Раздел 5. Основные методы борьбы с фитобактериозами	Тема 5.1. Карантинные мероприятия; фитосанитарные и агротехнические мероприятия. Истребительные мероприятия
Раздел 6. Лабораторные методы исследований	Тема 6.1. Исследование образцов почвы и растительного материала на зараженность фитобактериями. Методы выделения в чистую культуру, сохранение в чистой культуре. Методы инокуляции растений для проверки патогенности бактерий

Наименование дисциплины	Генетическое биоразнообразие растений, генбанки
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основные принципы сохранения генетического биоразнообразия	Тема 1.1. Биологическое разнообразие и развитие человечества. Фундаментальные проблемы биоразнообразия. Биологическое разнообразие и факторы его формирования.
Раздел 2 Популяционно-видовое разнообразие.	Тема 2.1. Популяция как форма существования биологического вида. Ключевые виды и ресурсы.
	Тема 2.2. Инвентаризационное биоразнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие
	Тема 2.3. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразии жизненных форм, экологических и эколого-ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.)..
Раздел 3 Мониторинг биоразнообразия.	Тема 3.1. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия.
	Тема 3.2 Объекты биомониторинга
Раздел 4 Генный банк.	Тема 4.1. Генный банк — тип биорепозитория, в котором сохраняется генетический материал.
	Тема 4.2. Типы генных банков.
Раздел 5 Скрининг генофонда и коллекции как исходный материал для селекционных программ	Тема 5.1. Понятия, функции, основные виды. Источники ценных признаков. Генофонд растений – кладовая для селекции.
	Тема 5.2. Методы оценки. Визуально- бальные оценки. Устойчивость к абиотическим стрессам среды, устойчивость к инфекционным болезням и вредителям.
	Тема 5.3. Достижения в селекции зерновых культур с использованием мировых генетических ресурсов
Раздел 6 Информационные технологии в управлении и оценке генетических ресурсов	Тема 6.1. Современные компьютерные системы коллекций генетического разнообразия.
	Тема 6.2. Создание каталогов и баз данных (паспортных и оценочных), использование данных о селекционном материале. Поиск исходных форм для селекционных программ

Наименование дисциплины	Оценка риска, биобезопасность и патентное право
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3 ЗЕ (108 часа)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Понятия «Биобезопасность» и «Биозащитенность». Концепция мониторинга рисков.	Тема 1.1. Современные задачи и проблемы биоэтики: международные и Казахстанские документы и проблемы. Введение. Современные определения биоэтики, биологической безопасности и биоохраны. Эволюция понимания этих терминов. Примеры из биомедицинской и биотехнологической практики
	Тема 1.2. Биологическая опасность и безопасность. Потенциальные биологические угрозы. Уровни биологической безопасности. Уровни управления биологическими рисками (административный, технологический, организационный, морально-этический). Виды аварий в лаборатории

	Тема 1.3. Меры обеспечения биобезопасности и биозащищенности в лабораторных условиях (стандартные операционные процедуры, первичные и вторичные барьеры). Лабораторные объекты. Классификация по категориям и их использование в исследованиях.
Раздел 2. Биобезопасность в сфере сельского хозяйства, ветеринарии и здравоохранения. Потенциальные риски, связанные с новыми технологиями	Тема 2.1. Состояние законодательства в области биобезопасности в мире. Российское законодательство в области биобезопасности. Картахенский протокол по биобезопасности к конвенции ООН о биологическом разнообразии. Экологические, валеологические и медицинские аспекты биологической безопасности.
	Тема 2.2. Современные проблемы генетической безопасности. Биологическая безопасность природных популяций и экосистем, агробиоценозов. Основы обеспечения биологической безопасности в сфере сельскохозяйственного и ветеринарного производства.
	Тема 2.3. Наиболее уязвимые направления биобезопасности. Биологические угрозы: 1. Естественные: - рост инфекционных заболеваний - эмерджентные инфекции - инфекционные белки 2. Антропогенные 3. Биотерроризм
Раздел 3. Биологические инвазии и биологическое разнообразие	Тема 3.1. Биологическое разнообразие и устойчивое развитие. Конвенция ООН о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992). Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (Бонн, 1979).
	Тема 3.2. Биологическая интродукция и чужеродный вид (вид-вселенец). Биологические инвазии в экосистемах. Инвазивные виды. Реинтродукция. Акклиматизация и реакклиматизация.
	Тема 3.3. Безопасность пищевых продуктов. Оценка безопасности пищевых продуктов в отношении различных рисков. Международные уровни процедуры оценки безопасности пищевых продуктов Codex Alimentarius и их применение. Научные вопросы и вопросы государственной политики безопасности пищевых продуктов, маркировка. Отслеживаемость и сохранение идентичности пищевых продуктов
Раздел 4. Современное создание и использование объектов интеллектуальной собственности	Тема 4.1. Правовые инструменты распределения прав на РИД. Преимущества совместного правообладания и предпосылки для его применения. Действующее законодательное регулирование в Казахстане. Доктринальное толкование вопроса «доли в исключительном праве». Опыт других стран в применении совместного правообладания. Особенности создания РИД на площадках краудсорсинга