

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2022 14:47:05
Уникальный идентификатор документа:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ И ГЕНОМИКА РАСТЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

35.04.04. Агрономия

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Агробиотехнология

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» является знакомство с основными разделами молекулярной биологии и геномики; и возможностями, которые они дают для решения фундаментальных и прикладных проблем изучения растительных объектов. Следовательно, дисциплина дает возможность сформировать у студентов углубленные знания в области геномов растений и молекулярных механизмах адаптации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|---|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач, проводить оценку информации, её достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | УК-7.1. Проводит оценку информации, её достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных УК-7.2; |
| ОПК-1 | Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства | ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии ОПК-1.3. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии |
| ОПК-3 | Способен использовать современные методы решения задач при | ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии |

| | | |
|-------|---|---|
| | разработке новых технологий в профессиональной деятельности | ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии |
| ОПК-4 | Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы | ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытноэкспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии |
| ОПК-7 | Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области агрономии | ОПК-7.1. Владеет инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации |
| ПК-1 | Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии | ПК-1.1. Осуществляет критический анализ полученной информации ПК-1.2. Ведет информационный поиск по наукоемким технологиям в области биотехнологии и генетической инженерии с использованием различных баз данных и сетевых ресурсов |
| ПК-2 | Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования | ПК-2.1. Владеет системным подходом в области биологических и агрономических исследований ПК-2.2. Использует основные методы исследований в биологии растений и агрономии |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология и геномика растений» относится к вариативной части блока Б1 ОП ВО (Б1.О.02.01)

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули* | Последующие дисциплины/модули* |
|------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных | Инструментальные методы исследований | Инструментальные методы исследований |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| | ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Протеомика и метаболомика растений | Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям Оценка риска, биобезопасность и патентное право Молекулярная филогения Клональное микроразмножение растений Вторичные метаболиты и их получение Механизмы взаимодействия растений фитопатогенов Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач, проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | Инструментальные методы исследований Протеомика и метаболомика растений | Инструментальные методы исследований Механизмы взаимодействия растений фитопатогенов Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |
| ОПК-1 | Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства | Инструментальные методы исследований Протеомика и метаболомика растений | Оценка риска, биобезопасность и патентное право Молекулярная филогения Клональное микроразмножение растений Вторичные метаболиты и их получение Механизмы взаимодействия растений фитопатогенов Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| ОПК-3 | Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности | Инструментальные методы исследований Протеомика и метаболомика растений | Инструментальные методы исследований Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |
| ОПК-4 | Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы | Инструментальные методы исследований Протеомика и метаболомика растений | Инструментальные методы исследований Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям Оценка риска, биобезопасность и патентное право Молекулярная филогения Клональное микроразмножение растений Вторичные метаболиты и их получение Механизмы взаимодействия растений и фитопатогенов Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |
| ОПК-7 | Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области агрономии | Протеомика и метаболомика растений | Клональное микроразмножение растений |
| ПК-1 | Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии | Инструментальные методы исследований Протеомика и метаболомика растений | Инструментальные методы исследований Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям Оценка риска, биобезопасность и патентное право Молекулярная филогения Клональное микроразмножение растений |

| | | | |
|------|---|---|---|
| | | | Вторичные метаболиты и их получение Механизмы взаимодействия растений фитопатогенов Генетическое биоразнообразие растений, генбанки Молекулярная селекция |
| ПК-2 | Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования | Информационные технологии История и методология научной агрономии Инструментальные методы исследований Работа с научной литературой Основы научной коммуникации | Инструментальные методы исследований Математическое моделирование и проектирование Генная инженерия (Редактирование геномов) Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям Оценка риска, биобезопасность и патентное право Введение в биоинформатику Молекулярная филогения Клональное микроразмножение растений Вторичные метаболиты и их получение Иммунитет растений Генетическое биоразнообразие растений, генбанки |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» составляет **4** зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|--|-----------------|-------------|------------|--|--|
| | | 1 | | | |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 51 | 51 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции (ЛК) | 17 | 17 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ) | 34 | 34 | | | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 65 | 65 | | | |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 28 | 28 | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 144 | 144 | | |
| | зач.ед. | 4 | 4 | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы * |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Раздел 1 Современные молекулярно-генетические и геномные методы</p> | <p>ПЦР-анализ. Идентификация генетических ресурсов растений. Изучение уровня генетического разнообразия сортов культурных растений с использованием различных современных классов молекулярных (ДНК) маркеров (SSR и SNP); генотипированию генофондов растений с использованием генетического картирования локусов. Важность использования полиморфных ДНК маркеров в изучении генетического разнообразия растений. Новые геномные технологии для массового параллельного высокоскоростного анализа геномов для развития и улучшения современных селекционных программ молекулярной селекции, направленных на создание новых сортов с желаемыми признаками, например устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, с высокой продуктивностью, качеством и другими признаками. Изучение множественных форм ферментов для характеристики геномов и использование этого метода в адаптивной селекции. Поиск гомологов ферментов в компьютерной базе данных. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Технология рекомбинатных ДНК. Инструменты генетических инженеров. Химический синтез генов, создание искусственных генетических программ. Использование метода ДНК-отпечатков или фингерпринт технологий (fingerprint technique) для изучения характера распределения микросателлитных ДНК и установления различий между растительными культурами</p> | <p>ЛК, ПЗ</p> |
| <p>Раздел 2 Организация геномов растений.</p> | <p>Специфика организации и функции ядерного, хлоропластного и митохондриального геномов. Ядерно-цитоплазматические взаимодействия. Гены, контролирующие эмбриогенез, формирование и покой семян, прорастание семян, вегетативный рост, цветение, плодоношение, старение и смерть растений. Хлоропластный и митохондриальный геномы. Гены хлоропластного и митохондриального геномов, регуляция их экспрессии. Полуавтономность хлоропластов и митохондрии в растительной клетке. Ядерно-хлоропластные и ядерно-митохондриальные взаимодействия в биогенезе органелл. Посттранскрипционное редактирование мтРНК. Мужская стерильность растений – важный инструмент при выведении гибридов. Хромосомы – основные структурные и функциональные компоненты ядра. Состав и структура хроматина.</p> | <p>ЛК, ПЗ</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Химическая организация: нуклеиновые кислоты и белки. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Доказательства генетической роли ДНК. Методы ее экстракции из биологического материала и способы депротеинизации. Кольцевой геном пластид. Сходство пластидного транскрипционного аппарата с бактериальным.</p> <p>ДНК – носитель наследственной информации и изменчивости. Современные представления о структуре гена. Что такое ген с генетической, биохимической и молекулярной точек зрения. Центральная догма молекулярной биологии. Эволюция понятия один ген – один фермент. Проблема генетического кода. Основные этапы его изучения. Общие свойства генетического кода. Гипотеза качания. РНК-аминокислотный код. Первичная структура ДНК. Полипуриновые и полипиримидиновые фрагменты в молекулах ДНК и их сблоченность. Секвенирование ДНК.</p> <p>Структура эукариотических генов. Уникальные гены. Повторяющиеся гены и их биологическая роль. Умеренно повторяющиеся последовательности. Сателлитная ДНК.</p> <p>Палиндромы. Прерывистое строение генов. Значение их в эволюции.</p> <p>Подвижные генетические элементы геномов растений и эволюция геномов.</p> <p>Механизм перемещения мобильных элементов.</p> <p>Элементы геномов растений, представляющие собой продукт обратной транскрипции клеточных РНК (ретропозоны и псевдогены). Подвижные элементы с длинными концевыми повторами (ретротранспозоны). Молекулярные основы мутаций и канцерогенеза. Апоптоз – программируемая клеточная гибель.</p> <p>Вторичная структура ДНК. Правила Э. Чаргаффа. Модель двойной спирали ДНК</p> <p>Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности пуриновых и пиримидиновых оснований в структуре ДНК. Природа сил, удерживающих молекулу ДНК в биспиральном состоянии. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Физико-химические свойства ДНК. Молекулярная масса, вязкость, оптические свойства, гипохромный эффект, упругость.</p> <p>Денатурация или плавление молекул ДНК.</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|---|----------------------|
| | <p>Плавающая плотность. Метод реассоциации в изучении геномов эукариот.</p> <p>Третичная структура ДНК бактерий и вирусов.</p> <p>Сверхспирализация. Третичная структура ДНК и особенности организации хроматина в эукариотических клетках.</p> <p>Гистоны и негистоновые белки. Нуклесомы.</p> <p>Организация нуклеосомных фибрилл.</p> <p>Конденсация хроматина и его доменная организация.</p> <p>Метафазные хромосомы. Структура активного хроматина. Понятие о гетеро- и эухроматине.</p> <p>Рибонуклеиновые кислоты, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК, гяРНК, вРНК, мяРНК, киРНК). Сравнительная характеристика видов РНК по молекулярной массе, нуклеотадному составу, локализации и функциям тРНК, методы их выделения и фракционирования. Изоакцепторные тРНК. Минорные основания тРНК и их значение.</p> <p>Первичная структура тРНК, работы А.А. Баева.</p> <p>Вторичная структура тРНК (модель «клеверный лист»); функциональное значение некоторых участков тРНК, выявленное методом «хирургии молекул» (В. А. Энгельгард, А.А. Баев). Третичная структура тРНК по данным рентгеноструктурного анализа кристаллических препаратов, рРНК, ее содержание и локализация в клетке. Виды рРНК (23-28S, 16-18S и 5S) и их функции. Первичная структура 5SpРНК и 16SpРНК. Закономерности первичной структуры высокомолекулярных рРНК; вторичная и третичная их структуры (рибосомы А.С. Спирина). иРНК, история ее открытия (А.Н. Белозерский и А.С. Спирин). Характерные особенности (молекулярная масса, ДНК-подобие, быстрая обмениваемость) бактериальной иРНК. Свойства иРНК высших организмов. иРНК как матрица для специфического биосинтеза белков. Гетероядерная РНК (гяРНК), молекулярная масса, локализация в ядре. Вирусные и фаговые РНК, успехи в исследовании их структуры и функции. Новый класс РНК, выполняющих ферментативную функцию (рибозимы), киРНК.</p> | |
| <p>Раздел 3 Молекулярные механизмы передачи наследственной</p> | <p>Перенос вещества, энергии и информации. Виды передачи генетической информации (репликация, транскрипция и трансляция) и их матричный механизм. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация ДНК). Консервативный и</p> | <p>ЛК, ПЗ</p> |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| <p>информации растений.</p> | <p>полуконсервативный механизм репликации ДНК (работы М. Мезельсона и Сталя). Комплементарный механизм, обеспечение специфичности воспроизведения первичной структуры при биосинтезе ДНК. ДНК-полимеразы и их функции. Основные принципы репликации. Инициация цепей ДНК. Расплетание двойной спирали ДНК в ходе репликации. Белки, принимающие участие в инициации. Роль праймера. Этап элонгации и прерывистый (челночный) синтез ДНК, фрагменты Оказаки. ДНК-лигазы. Реплисома. Повреждения и репарация ДНК. Метилирование и рестрикция. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Рестрикция и модификация ДНК. Биосинтез рибонуклеиновых кислот (транскрипция). Строение и функции РНК-полимеразы. Роль промоторных участков оперона. Цикл транскрипции (связывание с ДНК, инициация цепи РНК, элонгация, терминация). Структура транскриптов и регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг первичных транскриптов. Различия процессинга прокариот и эукариот. Полицистронный механизм биосинтеза РНК. Информосомы (работы А.С. Спирина) и информомеры (работы Г.П. Георгиева) как первичные формы существования новообразованных РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. Биосинтез белка в клетке. Матричный и нематричный механизмы и их соотношение. Строение и функции рибосом. Аминоацильный и пептидильный центры. Активация аминокислот и связывание их с определенными тРНК. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз: молекулярная масса, специфичность, лабильность, число оборотов, локализация в клетке, аллостерическая регуляция активности при посредстве тРНК. Аминоацил-тРНК, их структура, свойства и функции. Белковые факторы биосинтеза белка. Этап инициации и образование транслирующей рибосомы. Этапы элонгации. Поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Кодонантикодонное взаимодействие. Реакция транспептидирования. Ее химизм и энергетика.</p> | |
|-----------------------------|---|--|

| | | |
|---|--|----------------------|
| | <p>Транслокация. Передвижение матрицы при транслокации. Терм и нация. Кодоны терминации и последовательность событий.</p> <p>Посттрансляционные изменения (сворачивание, компарментализация и модификация белков).</p> | |
| <p>Раздел 4 Регуляция экспрессии геномов растений</p> | <p>Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный и популяционный. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция ферментативных процессов за счет изменения активности ферментов: неспецифическая (температура, рН, ионная сила и т.д.) и специфическая (изостерическая и аллостерическая), регуляция обмена синтеза ферментов (индукция и репрессия). Оперонный уровень регуляции. Строение оперона. Роль промотора, оператора и гена регулятора. Энхансеры. Механизм действия лактозного оперона. Катаболитная репрессия и роль цАМФ. Механизм действия триптофанового оперона. Аттенуация. Принцип обратной связи в регуляции обмена веществ. Клеточный уровень регуляции. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения в клетке. Регуляция экспрессии генов путем альтернативного сплайсинга. Транс-сплайсинг. Регуляция при трансляции и посттрансляционном уровне. Сигнальные системы клеток и целых растений. Сигнальные системы клеток и целых растений, рецепция и трансдукция внутренних и внешних сигналов (фитогормоны, уморальная и биоэлектрическая регуляция). Донорно-акцепторные взаимодействия как основа эндогенной регуляции фотосинтеза в системе растительного организма. Механизм эндогенной регуляции в системе растения. Пути повышения эффективности использования солнечной энергии при фотосинтезе. Системы регуляции и их иерархия в растении</p> | <p>ЛК, ПЗ</p> |
| <p>Раздел 5 Технологии на основе информации из ДНК и культур клеток и тканей</p> | <p>Генная инженерия растений: методология. Трансформация растений Ti-плазмидой из <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. Физические методы переноса генов в растительные клетки. Бомбардировка микрочастицами. Применение репортерных генов при трансформации клеток растений. Экспрессия чужеродных генов в растениях (выделение различных промоторов и их использование, введение чужеродных генов в хлоропластную ДНК). Получение трансгенных растений не содержащих маркерных генов.</p> <p>Генная инженерия растений: применение. Выведение растений, устойчивых к насекомым-вредителям, вирусам и гербицидам. Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и</p> | <p>ЛК, ПЗ</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>старению (окислительный стресс, солевой стресс, созревание плодов). Изменение окраски цветков. Изменение пищевой ценности растений. Изменение вкуса и внешнего вида плодов. Растения как биореакторы. Физиология трансгенных растений. Получение хозяйственно-ценных генотипов. Понятие и оценка возможностей генной инженерии на современном этапе. Создание гербицидоустойчивых растений. Повышение эффективности биологической азотфиксации, фотосинтеза. Получение растений с новыми свойствами, основные проблемы их безопасности. ультура изолированных клеток, тканей и органов, регенерация растений, микрклональное размножение, получение клеточных культур – продуцентов ценных веществ. Клетки растений in vitro. Дедифференциация растительной клетки in vitro и формирование популяции пролиферирующих клеток. Структурные и функциональные особенности клеток растений in vitro. Гетерогенность и асинхронность популяции клеток растений вне организма. Изолированные протопласты клеток растений. Использование клеток растений in vitro как модельной системы в физиологических исследованиях и в биотехнологии</p> | |
|--|--|--|

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ПЗ – практические занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|--|--|
| Лаборатории | Аудитория для проведения лабораторно-практических занятий в ходе семестров | - Лабораторная посуда и инструменты - Лабораторные оборудования - Реактивы |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов | Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | - Специализированная мебель - Мультимедийный проектор |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Молекулярная биология клетки: С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта. Т. 1 / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис [и др.]; Пер. с англ. А.А.Светлолова и

- О.В.Карловой; Под ред. А.А.Миронова и Л.В.Мочаловой. - М. : Институт компьютерных исследований, 2013. - 808 с. : ил.
2. Молекулярная биология клетки. С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3-х т.:Учебник. Т.2 / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис [и др.]; Пер. с англ. А.Н.Дьяконовой, А.В.Дюбы; Под. ред. Е.Н.Богачевой и И.Н.Щатского. - М. ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013. - 992 с. : ил. - ISBN 978-5-4344-0113-5 : 0.00.
 3. Молекулярная биология клетки. С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3-х т.:Учебник. Т.3 / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис [и др.]; Пер. с англ. А.Н.Дьяконовой, А.В.Дюбы, А.А.Светлова; Под. ред. Е.С.Шилова, Б.П.Копина и др. - М. ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013. - 1052 с. : ил. - ISBN 978-5-4344-0114-2 : 0.00.
 4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579>
 5. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Под ред. Вл.В. Кузнецова и др. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011, 2012. - 487 с. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-9963-0738-8 : 544.50.
 6. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475012>

Дополнительная литература:

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444>
2. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459165>
3. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110208>
4. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений : учебное пособие / Е. С. Гвоздева, Е. В. Дейнеко, А. А. Загорская, Ю. В. Сидорчук. — Томск : ТГУ, 2012. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44893>
5. Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103922>

6. Жукова, А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
7. Биотехнология, биоинформатика и геномика растений и микроорганизмов : материалы конференции. — Томск : ТГУ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-94621-539-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92007>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- NCBI: <https://p.360pubmed.com/pubmed/>
- Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
- Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).
- Академия Google (англ. Google Scholar) - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>
- Scopus - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. <http://www.scopus.com/>
- База данных ботанических и биологических публикаций:
 - **Protein Data Bank**, база данных PDB – <http://www.rcsb.org> (открытый доступ)
 - **SWISS-PROT**, UniProt the protein sequence data bank, база данных UniProt - <http://beta.uniprot.org> (открытый доступ)
 - База данных UniProt на сервере Европейского института геномики и протеомики (European Bioinformatics Institute, EBI) – <http://www.ebi.ac.uk/uniprot> (открытый доступ)
 - Базы данных Swiss-Prot, TrEmbl, UniProt на сервере ExPASy (Expert Protein Analysis System) Швейцарского Института Геномики и протеомики SIB - <http://www.expasy.org> (открытый доступ)
- Классическая и молекулярная биология – <http://molbiol.ru> (открытый доступ)
- Объединенный Центр вычислительной биологии и геномики, и протеомики, русскоязычный информационный сайт с вэб-адресами и краткой характеристикой молекулярно-биологических баз данных – <http://www.jcbi.ru> (открытый доступ)
- Практическая молекулярная биология – <http://molbiol.edu.ru> (открытый доступ)
- Сервер Национального центра биотехнологической информации США (NCBI): базы данных GenBank, NCBI Protein Database, UniGene, HomoloGene и др. - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (открытый доступ)

- Сервер Центра моделирования молекул Национального Института Здоровья НИН, США – <https://cmm.cit.nih.gov/>

3. Интернет-ресурсы:

- Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>
- Genomics / Brown E. 2-th ed. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>
- Modern Genetic Analysis - <http://www.ncbi.nih.gov/book>
- Modern Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>
- Molecular Cell Biology. / Eds. Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaria P., Baltimore D., Darnell D - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «**Молекулярная биология и геномика растений**»
2. Конспекты лекций
3. Методические рекомендации по всем темам лабораторных работ
4. Задания для выполнения в рамках самостоятельной работы

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Молекулярная биология и геномика растений**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Ассистент

Агробиотехнологического
департамента

Кезимана Парфэ

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор Агробиотехнологического
департамента

Е.Н. Пакина

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор Агробиотехнологического
департамента

Наименование БУП

Е.Н. Пакина

Подпись

Фамилия И.О.