

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ГЕНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПОТЕНЦИАЛ ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Кафедра ботаники биологического факультета

Образовательная программа бакалавриата
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы
Общая биология

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Статус дисциплины:
входит в часть формируемую
участниками образовательных отношений,
дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01. Биология от 07.08.2020 г. № 920

Разработчик: кафедра ботаники, Магомедова М.А., профессор, д.б.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ботаники

от «9» 02 2022 г., протокол № 9

Зав. кафедрой

_____ 

Магомедова М.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета

от «23» 03 2022 г., протокол № 7

/Председатель

_____ 

Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31» 03 2022 г.

Начальник УМУ

_____ 

Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору по направлению 06.03.01 - Биология

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ботаники

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с представлениями о методах получения трансгенных растительных организмов, особенностях их использования в науке и практике. Обсуждаются экономические и общественно-социальные проблемы, возникшие в обществе в результате введения трансгенных растений в практику.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

обще профессиональных (ОПК)

ОПК-3, ОПК-5.

профессиональных (ПК)

ПК-1

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

Виды текущего контроля

Устные формы - индивидуальный, фронтальный, групповой опрос, ответы по таблицам.

Письменные формы - программированный опрос, дидактические карточки, работа с терминами, письменные ответы по вопросам, выполнение заданий на обучающих платформах.

Графические формы – выполнение рисунка, заполнение таблиц, составление схем.

Коллоквиум

Виды промежуточного контроля – зачет.

Объем дисциплины 2,0 зачетных единицы - 72 часа, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифзачет, экзамен) | |
|---------|-----------------|--|--------------|-----|-----------|--|--|--------------------------|
| | в том числе | | | | | | | |
| | всего | контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен |
| | | из них | | | | | | |
| | Лекции | Лаб. раб. | Практические | КСР | Консульт. | | | |
| 7 | 72 | 18 | | 18 | | | 36 | зачет |

Очно-заочная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифзачет, экзамен) | |
|---------|-----------------|--|--------------|-----|-----------|--|--|--------------------------|
| | в том числе | | | | | | | |
| | всего | контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен |
| | | из них | | | | | | |
| | Лекции | Лаб. раб. | Практические | КСР | Консульт. | | | |
| 7 | 72 | 18 | | 18 | | | 36 | зачет |

1. Цели освоения дисциплины

Программа определяет объем знаний по дисциплине «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» в соответствии с государственными требованиями к содержанию цикла естественнонаучных дисциплин.

Целями освоения дисциплины «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» является формирование представлений у студентов об одном из важнейших направлений в современной биологии - генетической трансформации растений и связанных с этим, приемов нетрадиционного земледелия и растениеводства.

Рассматриваются принципы конструкции геномодифицированных систем растений, описание растений, их новых свойств и признаков. Изучаются представители разных систематических групп, приведены примеры использования человеком подобных форм. Уделено внимание проблемам этического, экологического и медицинского характера.

Дисциплина сочетает теоретическую и практическую направленность. Она базируется на знаниях других биологических дисциплин: ботаника, генетика, молекулярная биология, биохимия и т.д. Такой подход способствует комплексных знаний, пониманию единства и взаимосвязи всех научных дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются: знакомство с многообразием ныне существующих трансгенных растений, их получением и предназначением.

Обучающие нацелены на знание:

- молекулярно-биологических основ биотехнологии, приемов,
- методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК,
- выделения генов из организма (клеток) и осуществления манипуляций с генами
- введения их в растения (особенностей осуществляемой агробактериями генетической колонизации растений-хозяев; клеточно-молекулярных механизмов переноса Т-ДНК из бактериальной клетки в растительную; структуру и особенности функционирования векторных систем)
- преимущества и недостатки трансгенных растений
- перспективы создания трансгенных растений, пригодных для хозяйственной деятельности человека
- сути проблемы биологической безопасности при использовании трансгенных организмов.

Развивающие должны заключаться в:

- правильном объяснении особенностей создания и использования трансгенных организмов
- теоретических и практических навыков работы с лабораторным оборудованием;
- использовании полученных знаний в научно-исследовательской работе;
- развитии навыков и способностей работы с научной литературой, интернет ресурсами.

Воспитательные ориентированы на:

- понимание сути проблемы биологической безопасности при использовании трансгенных организмов.
- формирование рационального и бережного отношения к дикорастущим растительным объектам, как единственному источнику первичной органики и кислорода на Земле;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» входит в часть ОПОП бакалавриата по направлению 06.03.01 – Биология (Общая биология), формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору. Изучается в седьмом семестре *очной и очно-заочной формы обучения.*

Программа определяет общий объем знаний в соответствии с государственными требованиями к содержанию цикла естественнонаучных дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Код наименования компетенции из ОПОП | Код и наименование индикатора | Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций) | Процедура освоения |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--------------------|
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--------------------|

| | достижений компетенций | | |
|--|--|---|---|
| ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности. | ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов. | Знает: основы эволюционной теории. Умеет: использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов. Владеет: методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития. | Мультимедийная лекция; выполнение заданий на лабораторных занятиях; решение тестов; выполнение заданий на обучающих платформах. |
| | ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности. | Знает: молекулярно-биологические основы биотехнологии, приемы, методы и технологии получения рекомбинантных РНК и ДНК, Умеет: понимать алгоритм выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в растения. Владеет: навыками, которые необходимы в практической работе современного производства: навыки трансгенной модификации объекта и выращивания растений. | |
| ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования | ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств. | Знает: современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств Умеет: применять в профессиональной деятельности основы различных производств Владеет: знаниями в генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности. | Мультимедийная лекция; выполнение заданий на лабораторных занятиях; решение тестов; выполнение заданий на обучающих платформах, письменная работа |
| | ОПК-5.2. Способен применять знания в генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности. | Знает: этапы создания трансгенных растений и современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств Умеет: применять биологические знания в профессиональной деятельности как основы производств; использовать научную грамотность для прогнозирования последствий профессиональной деятельности, нести ответственность за решения Владеет: знаниями в генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | ПК-1.1. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ ПК-1.2. Способен выполнять научно-исследовательские работы на современном техническом уровне. | Знает: основы выполнения научно-исследовательской работы на современном техническом уровне Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ Владеет: техническими навыками и знаниями для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне. | Мультимедийная лекция; оформление рефератов, выполнение лаб. заданий решение тестов; работа на обучающих платформах. |
|---|---|--|--|

4. Объем, структура и содержание дисциплины «Генномодифицированные растения и потенциал их использования»

4.1. Объем дисциплины. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц - 72 часов.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п | Раздел дисциплины | семестр | Виды учебной работы, включая самост. работу аспирантов, и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|--|---------|--|---------|---------|--|
| | | | лекции | практич | самост. | |
| Модуль 1. Методы генной инженерии растений. Основные направления биотехнологии | | | | | | |
| 1. | 1 Введение. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. История развития. Основные направления биотехнологии. Возможности биотехнологических производств. Перспективы селекции в связи с применением методов генной и клеточной инженерии | 7 | 4 | 2 | 6 | тестирование, опрос фронтальный, дискуссия |
| 2 | Сельскохозяйственная биотехнология: Отличия генной инженерии от классической селекции. Методы трансформации растений (генной инженерии). Генная и клеточная инженерия. Генная инженерия в природе. Банки генов. Маркеры генной инженерии растений. | | 2 | 4 | 6 | тестирование, опрос (индивидуальный и фронтальный), дискуссия |
| 3 | Возможности использования вирусов растений для создания векторных систем. Возможности использования пластидных и митохондриальных ДНК для получения трансгенных растений. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Получение и применение трансгенных дрожжей. | | 2 | 2 | 6 | рефераты, фронтальный опрос, дискуссия рефераты, доклады |
| | Итого по модулю 1 | | 8 | 8 | 18 | |
| Модуль 2. Сферы применения генной инженерии. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|---|
| 4 | Перспективы и научные прогнозы генной инженерии. Разработка и производство ГМО в мире. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности Успехи и достижения генетической инженерии в улучшении хозяйственных свойств растений: ГМО и ГМП | 2 | 4 | 4 | 6 | тестирование, индивидуальный и фронтальный опрос, дискуссия |
| 5 | Трансгенные растения и их использование. Получение ГМ-растений, устойчивых к гербицидам, насекомым-вредителям, бактериям и грибам, вирусам, стрессовым воздействиям. Перспективы создания трансгенных растений с улучшенными пищевыми качествами и товарным видом. Возможности использования ГМ-растений в качестве источников сырья для парфюмерной, химической и текстильной промышленности | | 4 | 4 | 6 | рефераты, решение тестов; работа на обучающих платформах |
| 6 | Трансгенные организмы и биобезопасность Исторические, социальные и экономические предпосылки движения против трансгенных организмов. Государственное и международное регулирование биобезопасности | | 2 | 2 | 6 | рефераты, работа на обучающих платформах |
| | Итого по модулю 2 | | 10 | 10 | 18 | коллоквиум |
| | Итого: 72 ч. | | 18 | 18 | 36 | Зачет |

4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

| № п/п | Раздел дисциплины | семестр | Виды учебной работы, включая самост. работу аспирантов, и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---------|--|---------|---------|--|
| | | | лекции | практич | самост. | |
| Модуль 1. Методы генной инженерии растений. Основные направления биотехнологии | | | | | | |
| 1. | 1 Введение. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. История развития. Основные направления биотехнологии. Возможности биотехнологических производств. Перспективы селекции в связи с применением методов генной и клеточной инженерии | 7 | 4 | 2 | 6 | тестирование, опрос фронтальный, дискуссия |
| 2 | Сельскохозяйственная биотехнология: Отличия генной инженерии от классической селекции. Методы трансформации растений (генной инженерии). Генная и клеточная инженерия. Генная инженерия в природе. Банки генов. Маркеры генной инженерии растений. | | 2 | 4 | 6 | тестирование, опрос (индивидуальный и фронтальный), дискуссия |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|---|
| 3 | Возможности использования вирусов растений для создания векторных систем. Возможности использования пластидных и митохондриальных ДНК для получения трансгенных растений. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Получение и применение трансгенных дрожжей. | | 2 | 2 | 6 | рефераты, фронтальный опрос, дискуссия рефераты, доклады |
| | Итого по модулю 1 | | 8 | 8 | 18 | |
| Модуль 2. Сферы применения генной инженерии. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности | | | | | | |
| 4 | Перспективы и научные прогнозы генной инженерии. Разработка и производство ГМО в мире. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности Успехи и достижения генетической инженерии в улучшении хозяйственных свойств растений: ГМО и ГМП | 2 | 4 | 4 | 6 | тестирование, индивидуальный и фронтальный опрос, дискуссия |
| 5 | Трансгенные растения и их использование. Получение ГМ-растений, устойчивых к гербицидам, насекомым-вредителям, бактериям и грибам, вирусам, стрессовым воздействиям. Перспективы создания трансгенных растений с улучшенными пищевыми качествами и товарным видом. Возможности использования ГМ-растений в качестве источников сырья для парфюмерной, химической и текстильной промышленности | | 4 | 4 | 6 | рефераты, решение тестов; работа на обучающих платформах |
| 6 | Трансгенные организмы и биобезопасность Исторические, социальные и экономические предпосылки движения против трансгенных организмов. Государственное и международное регулирование биобезопасности | | 2 | 2 | 6 | рефераты, работа на обучающих платформах |
| | Итого по модулю 2 | | 10 | 10 | 18 | коллоквиум |
| | Итого: 72 ч. | | 18 | 18 | 36 | Зачет |

4.3 Содержание дисциплины, структурированные по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Методы генной инженерии растений. Основные направления биотехнологии

Тема 1. Введение. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений.

Содержание темы. Методы генной инженерии растений. История развития генетической инженерии как основы для создания трансгенных эукариотических организмов. Генная инженерия как основа для создания трансгенных растений.

Тема 2. Методы трансформации растений (генной инженерии).

Содержание темы. Сельскохозяйственная биотехнология. Отличия генной инженерии от классической селекции. Методы изучения растительного генома. Генная и клеточная инженерия. Генная инженерия в природе. Принципиальная схема переноса чужеродных генов в растения. Получение и клонирование генов. Рестрикционное картирование и секвенирование генов. Банки генов. Перспективы селекции в связи с применением методов генной и клеточной инженерии.

Векторы генной инженерии. Возможности использования вирусов растений для создания векторных систем. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях

Тема 3. Получение и применение трансгенных растений.

Содержание темы. Особенности физиологии и культивирования одноклеточных грибов, преимущества дрожжей как продуцентов биологически активных веществ в сравнении с прокариотическими микроорганизмами.

Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Характеристика вируса мозаики цветной капусты. Характеристика вирионов как потенциальных векторов для трансформации растений.

Организация генома хлоропластов и митохондрий, возможности использования пластидных и митохондриальных ДНК для получения трансгенных растений.

Модуль 2. Сферы применения генной инженерии. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности

Тема 4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.

Содержание темы. Успехи и достижения генетической инженерии в улучшении хозяйственных свойств растений: ГМО и ГМП. ГМП растительного происхождения как источник пищи и кормов (обеспечение продовольствием); Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам; Устойчивость к вредителям сельского хозяйства; Трансгенные растения, устойчивые к болезням; Трансгенные растения, устойчивые к неблагоприятным (экстремальным) факторам среды; Трансгенные растения как источник медицинских препаратов (получение новых генно-инженерных лекарственных веществ для медицины. Список растений с генетическими модификациями

Тема 5. Значение генной инженерии для решения практических задач.

Содержание темы. Разработка и производство ГМО в мире. Трансгенные растения и их использование. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, насекомым-вредителям, вирусам, стрессовым воздействиям, с измененным цветом лепестков цветка. Перспективы создания трансгенных растений, устойчивых к бактериальным и грибным заболеваниям, с улучшенными пищевыми качествами и товарным видом, пригодных для получения вакцин и сывороток из растительного материала. Возможности использования трансгенных растений в качестве источников сырья для парфюмерной, химической и текстильной промышленности.

Тема 6. Трансгенные организмы и биобезопасность.

Содержание темы. Доводы «за» и «против» использования трансгенных организмов. Возможности биотехнологических производств. Исторические, социальные и экономические предпосылки возникновения движения против трансгенных организмов. Потенциальные риски широкого распространения генетически модифицированных организмов. Основные принципы и правила оценки безопасности допускаемых к широкому практическому использованию трансгенных организмов. Государственное и международное регулирование биобезопасности

4.3.2. Темы и содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Методы генной инженерии растений. Основные направления биотехнологии

Тема 1. Отличия генной инженерии от классической селекции.

Содержание темы. Основные способы генетической модификации сельхозкультур: скрещивание, мутагенез, полиплоидия, слияние протопластов, трансгенез, редактирование генома.

Тема 2. Генная инженерия в природе.

Содержание темы. Пути переноса чужеродных генов в растения. Характеристика бактерий *Agrobacterium*. Получение и применение трансгенных дрожжей.

Тема 3. Основные направления биотехнологии.

Содержание темы. Биоинженерия, генная и клеточная инженерия, биомедицина (включающая наномедицину), биофармакология, биоинформатика, бионика, биоремедиация, искусственный отбор, клонирование, гибридизация.

Тема 4. Характеристика растительного генома и методы его изучения.

Содержание темы. Величины генома: ядро, пластиды, митохондрии. Выделение ДНК, технологии рекомбинантных ДНК, ДНК-маркирование, клонирование, векторы для клонирования и экспрессии генов, ПЦР. Генная инженерия как основа для создания трансгенных растений.

Тема 1. Модуль 2. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности

Тема 5. Сельскохозяйственная биотехнология.

Содержание темы. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства (устойчивость к гербицидам, насекомым-вредителям, вирусам, бактериям, грибкам, стрессовым воздействиям; с измененным цветом лепестков цветка, с улучшенными пищевыми качествами и товарным видом)

Тема 6. Значение генной инженерии

Содержание темы. Значение генной инженерии для решения практических задач промышленности (источник сырья для парфюмерной, текстильной, химической и энергетической отраслей).

Тема 7. Значение генной инженерии

Содержание темы. Значение генной инженерии для решения практических задач медицины и медицины (для получения вакцин и сывороток). Новые пути введения модифицированных препаратов в организм человека.

Тема 8. Проблемы создания и поддержания популяций генетически модифицированных растений
Содержание темы. Проблемы создания и поддержания популяций генетически модифицированных растений

Тема 9. Регулирование биобезопасности ГМР.

Содержание темы. Государственное и международное регулирование биобезопасности. Принципы и правила оценки безопасности практического использования трансгенных организмов.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения дисциплины «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» при реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии:

Лекции классическая лекция с использованием таблиц, доски, натуральных демонстрационных объектов; интерактивная лекция с использованием ПК, проектора и экрана; проведение мастер-класса.

Практические занятия: практическая деятельность в лаборатории с натуральными объектами и продуктами их фиксации - развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, исследовательский метод, игровые методы, DVD-фильмы.

Самостоятельная работа: поиск информации в Интернете, учебной и научной литературе, выполнение заданий на обучающих платформах - информационно-коммуникативные методы, работа в научной библиотеке, подготовка презентаций, виртуальные экскурсии в природу.

Контроль самостоятельной работы: устная, письменная, тестовая проверка знаний и умений, оформление и защита рефератов с презентациями.

В ВУЗе лекция помимо информационной функции выполняет еще и мотивационную, обучающую и воспитательную функции

-информационная функция лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать базой для дальнейшей самостоятельной работы студента.

-мотивационная функция заключается в стимулировании интереса студентов к науке, для изучения той или иной проблемы дисциплины и охраны природы.

-обучающая функция реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками учебной и научной литературы, интернет ресурсами.

-воспитательная функция ориентирована на формирование гуманного и бережного отношения к растительным объектам.

Среди интерактивных технологий, могущих использоваться в ходе реализации образовательного модуля, можно выделить кейс-технологии, метод проблемного изложения, мозговой штурм, деловую игру, web2.0 технологии для дистанционного обучения. Web-технологии обеспечивают доступность информации к деятельности различных Вузов, использование которой студентами позволит расширить и повысить уровень их компетенций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистров

Учебной программой дисциплины «Генномодифицированные растения и потенциал их использования» предусмотрено 36 часов изучения материала на самостоятельную работу студентов. Этот вид работы является обязательным для выполнения. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать осмысленные решения, разбирать и изучать новый материал, работать с периодической научной литературой, обрабатывать экспериментальные данные, формировать выводы и заключение по проделанной работе.

Самостоятельная работа по глубокому освоению фактического материала актуальны при всех видах учебной деятельности: в процессе выполнения практических работ, подготовке к текущим занятиям, промежуточному и итоговому контролю:

- проработка учебного материала
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке
- дополнительный поиск публикаций, обзоров и электронных источников информации
- выполнение заданий на обучающих платформах,

Выполненные задания оформляются в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов и сдаются преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы студентов

| Разделы и темы для самостоятельного изучения | Виды и содержание самостоятельной работы |
|--|--|
| Маркеры генов инженерии растений. | Работа с учебниками, дополнительной литературой и интернетом. Написание реферата с презентацией; |
| Плазмиды агробактерий и перенос T-ДНК в растения. | Проработка учебного материала, поиск и обзор научных публикаций; написание реферата с презентацией; составление схем генной модификации; доклад по теме |
| Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях | Проработка научной литературы литературы; написание реферата с презентацией; разработка плана-конспекта темы; изготовление таблицы методов получения трансгенных растений |
| Значение генов инженерии для решения практических задач растениеводства | Проработка учебного материала и дополнительной литературы; написание рефератов с презентацией; создание фотоколлекции трансгенных растений. |
| Значение генов инженерии для решения практических задач медицины | Работа с учебниками, дополнительной литературой и Интернетом; написание реферата с презентацией; изготовление таблицы-схемы основных этапов циклов получения трансгенных растений. |
| Применение биотехнологии и биоинженерии в селекции растений | Проработка учебной и научной литературы и составление развернутого плана-конспекта темы; написание доклада с выступлением на научном кружке кафедры. |
| Стратегий создания растений, устойчивых к насекомым-вредителям. | Работа с учебниками, дополнительной литературой и интернетом; написание реферата с презентацией; создание фото-коллекции спорозоносных органов высших растений. |
| Значение генов инженерии для решения практических задач промышленности | Проработка учебного материала и научной литературы; написание доклада с выступлением на научном кружке кафедры; создание фотоколлекции трансгенных растений |
| Достижения и перспективы использования трансгенных растений в продовольственном обеспечении народов мира | Проработка учебной и научной литературы и составление развернутого плана-конспекта темы; написание доклада с выступлением на научном кружке кафедры. |
| Причины и содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России | Проработка учебной литературы; составление доклада по теме с выступлением на заседании научного кружка кафедры; поиск и обзор научных публикаций. |
| Сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии | Проработка научной литературы; написание реферата с презентацией; разработка плана-конспекта темы; изготовление таблицы |
| Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии | Проработка учебной и научной литературы и составление развернутого плана-конспекта темы; написание доклада с выступлением на научном кружке кафедры. |

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Типовые контрольные задания (рефераты) для студентов

1. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства
2. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях
3. Значение генной инженерии для решения практических задач медицины
4. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения
5. Маркеры генной инженерии растений
6. Применение биотехнологии и биоинженерии в селекции растений
7. Стратегий создания растений, устойчивых к насекомым-вредителям.
8. Достижения и перспективы использования генетически модифицированных растений в продовольственном обеспечении народов мира
9. Причины и содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России
10. Сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии
11. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии
12. Значение генной инженерии для решения практических задач промышленности

Тестовые задания для контроля текущей успеваемости

Выберите один верный ответ:

1. Впервые высказал идею о самозарождении жизни в первичном бульоне океана ученый
а) Холдейн б) Дарвин в) Гегель г) Опарин
2. Автотрофное питание в анаэробных условиях характерно для современных организмов
а) пурпурные серобактерии б) зеленые водоросли в) цианобактерии г) вирусы
3. Этот тип таллома водорослей не является одноклеточным
а) монадный б) нитчатый в) коккоидный г) амебоидный
4. Наиболее примитивным способом полового размножения растений является
а) хологамия б) изогамия в) гетерогамия г) оогамия

Односложно ответьте на поставленные вопросы:

1. Факторы эффективности агробактериальной трансформации клеток
2. Использование селективных и маркерных генов при проведении агробактериальной трансформации клеток
3. Плазмиды, их функции, использование в генной инженерии растений
4. Возможности использования трансгенных организмов
5. Трансгеноз и трансгенные организмы
6. Этапы создания рекомбинантной ДНК.
7. Векторные системы в генной инженерии.
8. Основные этапы создания трансгенных растений.
9. Технологии переноса генов в клетки при создании трансгенных растений.
10. Особенности строения геномов прокариотической и эукариотической клеток.

Дайте ответы на вопросы:

1. Отличия генной инженерии от классической селекции
2. Методы изучения растительного генома
3. Генная и клеточная инженерия
4. Генная инженерия в природе
5. Возможности биотехнологических производств
6. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений
7. Применение методов биоинженерии для создания форм сельскохозяйственных растений с повышенной активностью фотосинтеза

Выберите два и более верных ответов:

1. Трансгенные растения и их использование: ГМО и ГМП
2. Разработка и производство ГМО в мире
3. 4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства
4. 5. Значение генной инженерии для решения практических задач медицины
5. 6. Значение генной инженерии для решения практических задач промышленности

6. 7. ГМП растительного происхождения как источник пищи и кормов (обеспечение продовольствием)
7. 8. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей
8. 9. Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам
9. 10. Устойчивость к вредителям сельского хозяйства

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (примерные вопросы к зачету):

Вопросы модуля №1.

11. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений
12. Методы генной инженерии растений
13. История развития генетической инженерии как основы для создания трансгенных эукариотических организмов
14. Отличия генной инженерии от классической селекции
15. Методы изучения растительного генома
16. Генная и клеточная инженерия
17. Генная инженерия в природе
18. Возможности биотехнологических производств
19. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений
20. Применение методов биоинженерии для создания форм сельскохозяйственных растений с повышенной активностью фотосинтеза
21. Основные биотехнологические факторы повышения продуктивности растений и устойчивого роста урожая.
22. Биотехнологические приемы в селекции, направленные на повышение продуктивности и устойчивости растений к стрессам
23. Преимущество селекции с использованием генетической и клеточной инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели - получение новых сортов.
24. Факторы эффективности агробактериальной трансформации клеток
25. Использование селективных и маркерных генов при проведении агробактериальной трансформации клеток
26. Плазмиды, их функции, использование в генной инженерии растений
27. Возможности использования трансгенных организмов
28. Трансгеноз и трансгенные организмы
29. Этапы создания рекомбинантной ДНК.
30. Векторные системы в генной инженерии.
31. Основные этапы создания трансгенных растений.
32. Технологии переноса генов в клетки при создании трансгенных растений.
33. Особенности строения геномов прокариотической и эукариотической клеток.

Вопросы модуля №2.

1. Успехи и достижения генетической инженерии в улучшении хозяйственных свойств растений
2. Трансгенные растения и их использование: ГМО и ГМП
3. Разработка и производство ГМО в мире
4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства
5. Значение генной инженерии для решения практических задач медицины
6. Значение генной инженерии для решения практических задач промышленности
7. ГМП растительного происхождения как источник пищи и кормов (обеспечение продовольствием)
8. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей
9. Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам
10. Устойчивость к вредителям сельского хозяйства

11. Технологии использования трансгенных растений в формировании устойчивости к болезням
12. Трансгенные растения, устойчивые к неблагоприятным (экстремальным) факторам среды
13. Трансгенные растения как источник медицинских препаратов (получение новых генноинженерных лекарственных веществ для медицины).
14. Возможности использования трансгенных растений в качестве источников сырья для парфюмерной, химической и текстильной промышленности.
15. Растения с генетическими модификациями
16. Трансгенные организмы и биобезопасность
17. Доводы «за» и «против» использования трансгенных организмов
18. Исторические, социальные и экономические предпосылки против трансгенных организмов
 19. Потенциальные риски широкого распространения генетически модифицированных организмов
20. Основные принципы и правила оценки безопасности использования трансгенных организмов
21. Сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии
22. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии
23. Государственное и международное регулирование биобезопасности

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля 50% и промежуточного 50%

I. Текущий контроль по дисциплине включает:

- Вовремя выполненное лабораторно-практическое занятие с анализом и объяснением полученных результатов - (по 2 балла за каждое)
- Выполнение домашней работы - 2 балла,
- Устный ответ - 10 баллов
- Письменная работа - 10 баллов
- Мини тестирование - 10 баллов,
- Графическая работа у доски – 10 баллов

II. Промежуточный контроль по дисциплине включает контрольную работу в виде:

- Устная - 10 баллов
- Письменная - 10 баллов
- Тестирование - 10 баллов,
- Графическая – 10 баллов

III. Кроме того к общему итогу могут добавляться:

- Работа по актуализации опорных знаний на лекциях - 2 балла,
- Подготовка докладов, презентаций – 4 балла,
- Иные виды деятельности (сообщение, гербарий, микропрепарат) - 2 балла.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основная литература:

1. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы. Мифы и реальность. Минск: Техналогія, 2004, 118 с.
2. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика. Москва: Оникс, 2009, 492 с.
3. Кулуев Б.Р., Круглова Н.Н., Зарипова А.А., Фархутдинов Р.Г. Основы технологии растений. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 244 с.
4. Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.Н. Биотехнология растений. ЮРАЙТ, 2022. 162 с.
5. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998. 391 с.
6. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Новосибирск, 2004 (2008г), 496 с.

Интернет-ресурсы:

7. Библиотека статей - <http://genetika.ru/journal/>
8. Статьи - <http://pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/1087.html>

9. Статьи - <http://poslezavtra.be/dictionary/2013/07/15/rol-geneticheskoy-inzhenerii-v-adaptivnoy-sisteme-selekcii-rasteniy.html>
10. Статьи - <http://mikrobiki.ru/mikrobiologiya/kletochnaya-biologiya/gennaya-inzheneriya-rastenii-vozmozhnost-sozdat-novoe.html>
11. Учебник - http://biotechnolog.ru/ge/ge12_6.htm

Дополнительная литература

1. Биотехнология – от науки к практике. Сб. Уфа, 2014. 214 с.
2. Гончаренко Г.Г. Основы генетической инженерии. Минск : Высшэйшая школа, 2005. - 183 с.
3. Пирузян Э. С., Андрианов. В.М. Плазмиды агробактерий и генетическая инженерия растений М.: Наука, 1985
4. Пирузян Э. С. Основы генетической инженерии растений. М.: Наука, 1988, 304 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные ресурсы НБ ДГУ:

1. Klekowski, Edward J. Mutation, developmental selection, and plant evolution / E.J. Klekowski. - New York : Columbia university press, 1988. - XI,373 p. : Ill. - ISBN 0-231-06528-0 : Б. ц. Bibliogr.: p. 319-351. - Auth., subject ind.: p. 353-373
2. www.molbiol.ru; <http://www.nature.web.ru>;
3. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
4. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rcc.dgu.ru
5. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
6. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
7. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
8. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания рекомендуют режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ дисциплины, практическому применению изученного материала, выполнению заданий самостоятельной работы. Предусматривается широкое использование активной и интерактивной форм приобретения знаний.

Освоение содержания курса «**Генномодифицированные растения и потенциал их использования**» предполагает проведение разнообразных форм контроля за усвоением знаний. Это текущий, промежуточный и итоговый контроль. Текущий контроль знаний и умений осуществляется преподавателем в рамках модульно-рейтинговой системы на каждом лабораторно-практическом занятии. Он проводится в разных формах: устные, графические и письменные - устный опрос (индивидуальный, групповой, фронтальный), ботанический диктант, тестирование, опрос с демонстрацией таблиц, заполнение таблиц, решение ситуационных проблем и задач. Особенно уделяется внимание использованию различных интерактивных форм обучения: компьютерная графика, моделирование ситуации, презентация, выполнение заданий на обучающих платформах.

Промежуточный контроль проводится в виде коллоквиумов при завершении раздела (модуля). Практикуется устная, письменная, тестовая или комбинированная форма коллоквиума по усмотрению преподавателя. Возможен также индивидуальный опрос студентов. Вопросы коллоквиума предлагаются студентам заранее или входят в перечень.

Итоговым контролем является зачет. Он проводится в традиционный классической устной или письменной форме или в виде компьютерного тестирования. В вопросы итогового контроля входит не только материал лекционных и лабораторно-практических занятий, но и темы, вынесенные на самостоятельное изучение.

Лекционный курс. Лекция ориентирована на приобретение теоретических знаний, в ходе которой осуществляется знакомство с современными концепциями и теориями, освещение главнейших проблем.

Иллюстрированный материал в виде мультимедийных средств предусматривается на всех лекциях.

Вопросы и сомнения, возникшие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Практические занятия призваны активизировать работу по освоению теоретического материала с доступом к Интернет-ресурсам и электронным учебным модулям. Они могут проводиться в форме диспутов, обсуждения с оппонентами текущей темы. Проблемные вопросы, не получившие ответа, могут выноситься на итоговый семинар.

Прохождение всего цикла лабораторно-практических занятий является обязательным условием допуска к зачету.

Самостоятельная работа имеет большое значение в освоении дисциплины. Она должна быть систематизирована, подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, пособия, руководства, инструкции). Необходима проработка не только основных общепризнанных источников, но и монографий, периодических научных изданий, материалов конференций и конгрессов, важен поиск информации в Интернете.

Регламентируется составление рефератов и докладов по актуальным темам, которые должны сопровождаться компьютерной презентацией, составленной с применением офисной программы Microsoft office Power Point. Содержание презентации должно отражать содержание реферата и сопровождаться как текстовыми, так и иллюстративными слайдами.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную тему. *Реферат - это не списанные куски текста с первоисточника.* Для написания реферата необходимо найти литературу и составить библиографию, использовать от 3 до 5 научных работ, изложить мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложить основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается студентами в соответствии с интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной темы, так и проанализированы конкретные примеры.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождены ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При реализации различных видов учебной деятельности рекомендуется использовать современные образовательные технологии.

1. Компьютерное и мультимедийное оборудование.
 2. Электронная библиотека курса и интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.
- Внедрение новых информационных технологий в систему образования предполагает
- владение компьютером и различными информационными программами.
 - работа с разнообразными сайтами, повышающими демонстрационные качества: картины, анимации, видеозаписи, слайды.
 - моделирование с помощью компьютера всевозможных ситуаций.
 - презентационные лекции и практические занятия.
 - виртуальные лабораторно-практические занятия.
 - виртуальные экскурсии.
 - работа с виртуальным гербарием.
 - интерактивная доска - визуальный ресурс с прямым выходом в Интернет.

12. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса дисциплины

Биологический факультет и кафедра ботаники, обеспечивающая реализацию образовательной программы, располагает материально-технической базой и аудиторным фондом, обеспечивающим проведение лекций, лабораторных работ, семинаров и иных видов учебной и научно-исследовательской работы, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарно-техническим нормам.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств

1. Лабораторное оборудование

1. для микроскопических исследований: биологический микроскоп сравнения АЛЬТАМИ БИОС, световые микроскопы различных марок с комплектом оборудования для изготовления микропрепаратов, биологические иммерсионные микроскопы с дополнительными устройствами (осветителями, фазово-контрастные блоки, темнопольные конденсоры и т. д.).
2. Термостатирующее оборудование и оборудование для культивирования микроорганизмов (биореакторы, шейкеры-инкубаторы, термостаты, климатические камеры, анализаторы жизнеспособности клеток, счетчики клеток, культиваторы, устройства, создающие постоянный температурный и атмосферный уровень.
3. Холодильное оборудование (для сохранения культур, сывороток и других биологических объектов, а также питательных сред).
4. Оборудование для стерилизации (сушильно-стерилизационные шкафы, или печи Пастера, для суховоздушной стерилизации жаростойких инструментов и лабораторного стекла; паровые стерилизаторы, или автоклавы
5. Оснащение для создания питательных растворов и сред: дистилляторы, лабораторное весовые приборы, приборы для фильтрования, центрифугирования (центрифуги, кстати, применяются еще для осаждения микроорганизмов), рН-метрии, водяные бани и т. д.
6. Инструментарий для манипуляций с культурами: различные виды шпателей, пинцетов, бактериальные петли, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла.
7. Набор лабораторной посуды: все типы пробирок, колб, флаконов, пипеток и ампул, чашки Петри и др.

2. Презентации по всем разделам дисциплины

3. Аудио-, видео-, и компьютерные средства обеспечения дисциплины кафедры:

- компьютеры, планшеты, ноутбуки, проекторы, экраны.
- электронная библиотека в количестве 270 единиц наименований
- электронный атлас по микробиологии.