

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института «Умные
материалы и технологии»
И.А. Курзина

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология растений

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная инженерия / Molecular Engineering

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Г.А. Воронова

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 . Способен подготовить и представить результаты выполненной работы и исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов.

ПК-2. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-2.1. Знает методы обработки, анализа и обобщения научно-технической информации и результатов работы, исследования. Основные требования к представлению результатов выполненной работы, исследования в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов.

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

РОПК-2.2. Умеет планировать, выбирать методы и способы решения профессиональных задач, в том числе с использованием математических методов и моделей.

2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у студентов знаний о современном состоянии исследований в области биоинженерии и биотехнологии, клеточной и генной инженерии растений;
- изучение прикладных аспектов биотехнологии при производстве культуры клеток, тканей и органов растений; технологий и материалов, используемых при создании банка *in vitro* и криоконсервация, их значение для сохранения генофонда растений;
- изучение современных методов получения генетически однородного оздоровленного посадочного материала;

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Шестой семестр, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции по следующим дисциплинам бакалавриата – биохимия, биология клетки, молекулярная биология, органическая химия, физическая химия.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
– лекции: 24 ч.;

- семинарские занятия: 0 ч.
 - практические занятия: 44 ч.;
 - лабораторные работы: 0 ч.
- в том числе практическая подготовка: 44 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1 Введение.

Предмет, задачи, направления биотехнологии растений. Роль биотехнологии и биоинженерии в растениеводстве. Биотехнология в селекции растений. История развития биотехнологии растений в мире и в России.

Тема 2 Биотехнологическая лаборатория

Организация помещений в биотехнологической лаборатории, оборудование различных помещений и правила работы с ним. Необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории. Методы дезинфекции и стерилизации. Подготовка помещения к работе. Подготовка посуды, инструментов и материалов. Организация работы в ламинарном боксе.

Тема 3 Питательные среды

Виды питательных сред, используемых для культивирования *in vitro* растительных клеток и тканей. Основные компоненты питательных сред: макроэлементы, микроэлементы, витамины, фитогормоны, органические добавки, источники углерода, матрикс среды. Приготовление маточных растворов компонентов питательных сред для культивирования растительных эксплантов.

Тема 4 Получение культуры *in vitro*

Выбор экспланта. Выбор начальной питательной среды. Способы стерилизации растительных эксплантов. Основные этапы стерилизации.

Тема 5 Микрклональное размножение растений

Процесс микрклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание. Фазы микрклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микрразмножения.

Тема 6 Культуры растительных клеток

Получение протопластов у различных видов растений. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений. Методы слияния протопластов. Методы отбора гибридных клеток и растений. Характеристика различных видов соматических гибридов. Эффективность применения слияния протопластов для преодоления барьера несовместимости при отдаленной гибридизации.

Тема 7 Селекция *in vitro*

Понятие андрогенеза и гиногенеза. Этапы получения гаплоидных растений из пыльцы (на примере различных видов растений). Факторы, влияющие на процесс андрогенеза. Получение дигаплоидов методом колхицинирование. Значение гаплоидии и дигаплоидии для селекции растений. Возникновение измененных вариантов при культивировании в условиях *in vitro*. Основные отличия между самоклональной и гаметоклональной изменчивостью. Использование в практике самоклональных и гаметоклональных вариантов. Этапы мутационной селекции *in vitro*. Методы выделения мутантов, их

генетическая природа. Типы мутантов. Эффективность клеточного мутагенеза в сравнении с экспериментальным мутагенезом растений

Тема 8 Генетическая инженерия растений
Гены и маркерные системы у растений. Векторы переноса генетической информации у растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. Методы трансформации растительных клеток. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов в геноме растений. Практическое применение методов генной инженерии при получении новых сортов растений.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу и фиксируется в виде балльно-рейтинговой системы и в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт проводится в письменной и устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность зачёта 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, которые размещены на платформе «Moodle».

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Боме Н. А. Основы биотехнологии растений : учебное пособие / Н. А. Боме, А. А. Белозерова ; Рос. Федерация, М-во образования и науки, Тюмен. гос. ун-т. - Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2005. - 70 с.: ил.

– Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с.. URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>. URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/179623.jpg>.

– Назаренко Л. В. Биотехнология растений : Учебник и практикум для вузов / Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.. - Москва : Юрайт, 2022. - 161 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/491541>. URL: <https://urait.ru/book/cover/600C41EE-17A9-435F-A2D1-080C9CD2E0BC>).

б) дополнительная литература:

– Бутенко Р. Г. Культура тканей и клеток растений : В помощь лектору / Р. Г. Бутенко. - М. : Б.и., 1971. - 43 с.

– Калашникова Е. А. Клеточная инженерия растений : Учебник и практикум для вузов / Калашникова Е. А.. - Москва : Юрайт, 2022. - 333 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/491611>. URL: <https://urait.ru/book/cover/E782B7F6-752B-4702-A435-23D2E5980C43>)

–Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Из-во «Мир». 2002. 589 стр.

–Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н., Тихонович И.А. и др. Генетика развития растений. Санкт-Петербург, Наука. 2000. 538 стр.

в) ресурсы сети Интернет:

– Научная электронная библиотека - URL: <http://elibrary.ru>.

– Портал о биотехнологиях. BIOFACT <http://biofact.by/>

– Биотехнологический портал <http://bio-x.ru/> Обширная электронная библиотека биологической направленности.

– Лаборатория биотехнологии пищевых продуктов Московского государственного университета пищевых производств <http://www.biotechlab.ru>

– <http://www.biotechnolog.ru/> – Кузьмина Н.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов биологического факультета.

– <http://bio-x.ru/> – Интернет-портал по биотехнологии 3. www.cbio.ru/ – Интернет-портал о коммерческих биотехнологиях

– <http://molbiol.ru/> – Интернет-портал по классической и молекулярной биологии

– <http://www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/> – Сайт Общества биотехнологов России

– <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/> – Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» имени Ю.А. Овчинникова

– <http://cyberleninka.ru/article/c/biotekhnologiya/> – Каталог научной периодики

– www.herba.msu.ru/ - Бюллетень Московского общества испытателей природы

– <http://www.nauka.kz/biol.med/razd4/> - Национальный научный портал республики Казахстан (Материалы по биотехнологии на русском языке)

– <http://www.pharmvestnik.ru/> – Фармацевтический вестник

– <http://www.genetika.ru/journal/> – Журнал «Биотехнология»

– www.biotechlink.org/ – Журнал «Биотехнология. Теория и практика»

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

в) профессиональные базы данных:

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> – National Center for Biotechnology Information
2. http://www.rusbiotech.ru/data_base/ – База данных Русбиотех
3. <http://www.biotechnologie.de/> – Германская информационная платформа по биотехнологии
4. <http://bio-m.org/> – Германский биотехнологический кластер BioM
5. <http://molbio.ru/> – База данных по аллелям полиморфных локусов ДНК
6. <http://bioagrotech.bionet.nsc.ru/> – База данных внешних информационных ресурсов по биотехнологии растений (БВИР /DB_EIR)
7. <http://elibrary.ru>, www.yandex.ru, www.google.ru – Информационно-справочные и поисковые системы

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, с доступом к сети Интернет.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, с доступом к сети Интернет.

15. Информация о разработчиках

Волкова Ирина Ивановна, доцент каф. ботаники БИ ТГУ