

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



И.А. Курзина

« 05 » 11 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

Биотехнология растений

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:
«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-2– Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.5. Демонстрирует знание современных технологий производства биотехнологической продукции.

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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 6, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: биохимия, биология клетки, молекулярная биология, органическая химия, физическая химия.

6. Язык реализации

Русский

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 микроразмножения.

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 форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации 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

Зачет в шестом семестре проводится в письменной и устной форме по билетам. Продолжительность зачета 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» <https://moodle.tsu.ru/enrol/index.php?id=17006>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Биотехнология и генная инженерия растений / Р. А. Карначук, Е. С. Гвоздева, Е. В. Дейнеко, В. К. Шумный ; Томский гос. ун-т. - Томск : СКК-Пресс, 2006. - 254, [1] с.: ил. - (Инновационная образовательная программа)

– 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. Молекулярная биотехнология : принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак ; под ред. Н. К. Янковского ; пер. с англ. Н. В. Баскаковой [и др.]. - Москва : Мир, 2002. - 1 онлайн-ресурс (589 с.): цв. ил. - (Лучший зарубежный учебник) URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000553779/000553779.pdf>

– Лутова Л. А. Биотехнология высших растений : Учебник / Л. А. Лутова; С. - Петербург. гос. ун-т. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. - 228 с.: ил., [4] л. ил. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000179905/000179905.djvu>

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.biolab.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/biotehnologiya/> – 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 On-eNote, 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

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140 Столы. Стулья.</p> <p>Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Камера для горизонтального электрофореза SE-1. Блок питания для электрофореза «Эльф-4». Трансillumинатор Vilber Lourmat. БАВ-ПЦР «Ламинар-с». Шейкер ротационный Bio RS-24. Наборы пипеток одноканальных серии «Дигитал» переменного объема, Thermo для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр. Микроволновая печь. Весы лабораторные. Система гель-документации GelDoc XR Plus PC Bio Rad. Прямой лабораторный микроскоп Axio Lab.A1 с видеосистемой документирования изображений. Микроскоп стереоскопический МСП-1. Инкубатор с CO₂ средой MCO 18AC. 170л. Воздушная рубашка. Медный сплав камеры. ТС-сенсор CO₂. Сепаратор QuadroMACS (QuadroMACS) Separation Unit) 130-090-976. Штатив MACS (MACS Multistand) 130-042-302(423-03). Шкаф биологической безопасности Herasafe KS (в исполнении KS 12 в комплекте с подставкой и УФ -излучателями). Счетчик клеток портативный Scepter 2.0 с Millipore. Шейкер S-3 (микро) S-3. Водяная баня TW 2.02. Центрифуга Heraeus Fresco для пробирок 1,5/2 мл с герметичной защелкой. Дозатор пипеточный одноканальный "Лайт". Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ) Площадь 20 м²</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121^А</p> <p>Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м²</p>

15. Информация о разработчиках

Анциферов Дмитрий Викторович, канд. биол. наук, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии БИ ТГУ