

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология растений

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Биология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

ПК-1 Способен участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

ИОПК-4.2 Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

ИОПК-5.1 Демонстрирует понимание современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ИОПК-5.2 Применяет знание основ (представление об основах) биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования при решении профессиональных задач

ИПК-1.1 Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат теоретических и практических умений и навыков в области биотехнологии растений.

– Научиться применять понятийный аппарат ознакомления с современным оборудованием и принципами работы с культурами клеток растений, практическим применением биотехнологических приемов, основанных на клеточной селекции, соматической изменчивости, клональном микроразмножении, получении гаплоидов, изучении и производстве веществ вторичного метаболизма, приемах геномной инженерии и способах сохранения растительных популяций для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль «Физиология растений, микроорганизмов, биотехнология и биоинформатика».

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

Шестой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: физиология растений, биохимия, генетика

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-семинар: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Предмет и задачи курса по клеточной культуре растительной ткани. Тотипотентность растительной клетки.

Содержание курса, предмет и задачи. Понятие биотехнология, метод культуры клеток и тканей растений. Области применения метода. Термины дифференцировка, дедифференциация, тотипотентность и способы ее доказательства.

Тема 2. История метода, ученые, привнесшие значительный вклад в развитие биотехнологии растений. Перспективы развития метода.

Основные этапы становления биотехнологии растений. Вклад в развитие метода Г. Габерландта, Р. Готре, Ф. Уайта, Ф.К. Скуга, К. Миллера, Т. Мурасиге, Ф. Стюарта, Е. Коккинга, И. Такебе. Основатели российской школы биотехнологии растений. Современное состояние и достижения в области биотехнологии и перспективы получения различных продуктов на основе культур растительных клеток и тканей.

Тема 3. Основы техники введения в культуру *in vitro*.

Принципы и методы культивирования *in vitro* клеток и тканей высших растений. Организация биотехнологической лаборатории. Асептические технологии. Компонентный состав питательных сред и их типы. Фитогормоны, правило Скуга-Миллера. Условия культивирования.

Тема 4. Типы клеточных культур растений. Каллусные, суспензионные, культура протопластов.

Понятие каллуса, фазы, которые проходит каллусная клетка. Основные типы культур растительных клеток и тканей: культуры каллусных тканей, клеточных суспензий, протопластов. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде. Культивирование одиночных клеток. Морфологические, физиологические и цитогенетические особенности культивируемых клеток. Фазы роста клеточных культур.

Тема 5. Соматическая гибридизация и типы дифференцировки в культуре клеток

Понятие соматической гибридизации, этапы ее осуществления, перспективы применения. Техники слияния протопластов, получение и селекция гибридов. Вторичная

дифференцировка и морфогенез в культуре *in vitro*. Типы дифференцировки клеток, механизмы морфогенеза в культуре клеток растений. Факторы, определяющие морфогенез *in vitro*, роль фитогормонов в индукции морфогенеза.

Тема 6. Клональное микроразмножение растений и соматическая изменчивость

Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Влияние различных факторов (генетических, физиологических, гормональных и физических) на микроразмножение растений. Техники оздоровления растительного материала. Явление витрификации. Возможности и преимущества клонального микроразмножения. Определение соматической изменчивости, причины ее возникновения.

Тема 7. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Андрогенез и гиногенез.

Понятие отдаленной гибридизации. Использование гаплоидных культур для создания гомозиготных диплоидов. Андрогенез, методы культуры пыльцы и пыльников, преимущества и недостатки метода. Особенности получения гаплоидных растений путем гиногенеза.

Тема 8. Генная инженерия растений. Культура бородатых корней.

Основные представления о генной инженерии растений. Трансформация растений посредством *Agrobacterium*. Культура hairy root, способы получения, фенотип культуры (синдром hairy root), преимущества.

Тема 9. Способы сохранения растительных популяций (криосохранение).

Задачи и значение сохранения растительного генофонда. Депонирование клеточных культур. Криосохранение: технология замораживания, сохранения, оттаивания, реактивации.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ по лекционному материалу и фиксируется 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

Экзамен в шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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 «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17006>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Лутова Л.А. Биотехнология высших растений: учебник / Л. А. Лутова; С.-Петербург. гос. ун-т. Изд. 2-е, доп. и испр. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2010. 240 с.

– Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2008. - 710 с.

б) дополнительная литература:

– Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии, М.: КолосС, 2006, 149 с.

– Биотехнология растений: Клеточная селекция /В. А. Сидоров Киев: Наукова думка, 1990 279,[1] с., [12] л. ил.: ил. 22 см. Эл. ресурс: <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:130973&theme=system>

– Генетические основы селекции растений: Сборник / Под общ. ред. Н. П. Дубинина; Редкол. : С. Я. Краевой (отв. ред.) и др. - М. : Наука, 1971. - 565 с.

– Биотехнология растений: культура клеток /[Г. П. Болвелл, К. Р. Вуд, Р. А. Гонзалес и др.]; Перевод с англ. В. И. Негрука; Под ред. и с М.: Агропромиздат , 1989 предисл. Р. Г. Бутенко 279,[1] с.: ил. 21 см Эл. ресурс: <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:106685&theme=system>

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

– Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 162 с. – (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07840-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/423830> (дата обращения: 22.02.2022).

– Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.] ; под общей редакцией Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 219 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07843-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/423832> (дата обращения: 22.02.2022).

– Биотехнология растений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-05619-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437437> (дата обращения: 22.02.2022).

– Umesha S. Plant Biotechnology / S. Umesha – 1st Edition – USA: CRC Press, 2019. – 436 Pages. –ISBN 9780367175047. – Text : immediate.

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 (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>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) –
<https://www.fedstat.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Дорофеев Вячеслав Юрьевич, к.б.н., доцент, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики, доцент.