

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

«04» мая 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология лекарственных и ароматических растений

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

«Физиология, биохимия, биотехнология, биоинформатика растений и микроорганизмов»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.16

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

ЖС О.В. Карначук

Председатель УМК

А.Л. А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 - способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;

– ОПК-7 – способность в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;

– ПК-3 – способность представлять результаты научных исследований в устной и письменной формах.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук;

ИОПК-5.1. Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности;

ИОПК-8.1. Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры.

2. Задачи освоения дисциплины

– Приобретение теоретических и практических умений и навыков по применению современных методов биотехнологии растений в производстве продуктов фармацевтической, пищевой косметической промышленности.

– Ознакомление студентов с современным оборудованием и принципами работы с культурами клеток растений, а также различными биотехнологическими приёмами, необходимыми для производства растительной продукции обладающей повышенной продуктивностью устойчивостью к воздействию различных факторов и экономической эффективностью.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Семестр 3, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: цитология, физиология растений, биохимия, фитохимия, генетика, молекулярная биология, биотехнология, математическое моделирование в биологии.

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 12 ч.;

– семинарские занятия: 18 ч.

- консультации и контроль знаний: 36 ч.;
- в том числе самостоятельной работы студента: 42 ч.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Культуры изолированных клеток и тканей лекарственных и пряно-ароматических растений как промышленные источники биологически активных веществ.

Понятия лекарственные растения, лекарственное сырье. Официальные и фармакопейные растения. Источники получения лекарственного растительного сырья. Использование культур клеток и тканей растений в качестве перспективных источников получения лекарственного сырья.

Тема 2. Техника введения в культуру изолированных клеток и тканей растений для получения биологически активных веществ (БАВ).

Способы и условия получения и культивирования культур клеток и тканей растений. Факторы, влияющие на рост и продуктивность культур (состав питательной среды, регуляторы роста, физические факторы).

Тема 3. Типы культур клеток и тканей растений

Основные типы культур растительных клеток и тканей: культуры каллусных тканей, клеточных суспензий. Каллусная клетка, процесс дедифференциации. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде. Способы культивирования клеток в жидкой среде, типы биореакторов. Проблемы крупномасштабного культивирования культур клеток и тканей растений.

Тема 4. Использование культур клеток растений для производства вторичных метаболитов.

Иммобилизация культивируемых клеток. Биотрансформация метаболитов культурами *in vitro*. Этапы создания клеточных технологий для получения вторичных метаболитов растений. Методы предварительной обработки биомассы, экстракции и очистки БАВ, получение готовой продукции. Примеры использования культур клеток для промышленного получения лекарственных препаратов.

Тема 5. Условия для повышения синтеза вторичных метаболитов в культурах клеток и тканей растений.

Морфогенез и вторичный метаболизм в культурах *in vitro*. Типы дифференцировки в культуре клеток. Культура hairy root источник ценных вторичных метаболитов. Факторы влияющие на образование и накопление вторичных метаболитов. Применение элиситоров различной природы.

Тема 6. Клеточная инженерия растений.

Основы клеточной инженерии. Культура протопластов и ее использование в клеточной инженерии. Методические подходы к созданию генетически модифицированных растений. Трансгенные растения – биопродукторы фармацевтически ценных белков ветеринарного и медицинского назначения. Биофарминг.

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.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

По курсу «Биотехнология лекарственных и ароматических растений» предусмотрена балльно-рейтинговая система.

Распределение баллов: на промежуточные контрольные работы – 30 баллов; – на активное участие в семинарах – 20 баллов; - на контроль аудиторной работы студентов (лекции) – 30 баллов, на экзамен – 20 баллов.

Студент, набравший в течение семестра от 72 баллов и (90% от максимального количества баллов по дисциплине), получает экзамен по предмету автоматически с оценкой «отлично». Студент, набравший в течение семестра от 65 баллов (80% от максимального количества баллов по дисциплине) и до 71 балла, получает экзамен по предмету автоматически с оценкой «хорошо». Недостающие до оценки «хорошо» или «отлично» баллы студент может набрать при сдаче экзамена по дисциплине.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов.

Первая часть содержит один вопрос, проверяющий ОПК-1 и ОПК-7. Ответ на вопрос первой части даются в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК-1.1. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть содержит вопрос, проверяющий ИОПК-5.1 и ИОПК-8.1. Ответ на вопрос третьей части дается в развернутой форме.

Пример теоретических вопросов:

1. Вопрос 1. Какими преимуществами обладают культивируемые клетки по сравнению с растительным сырьем?
2. Вопрос 2. Культура протопластов и ее использование в клеточной инженерии.
3. Вопрос 3. Элиситоры, определение и типы.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При сдаче экзамена максимальный балл (20) выставляется студентам, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и полностью ответившим на вопросы экзаменатора (допускаются при ответах незначительные ошибки). Студенты, демонстрирующие хорошие знания теоретических вопросов, но испытывающие затруднения при ответе на некоторые вопросы экзаменатора получают от 19 до 11 баллов. Промежуточное количество баллов (от 1 до 10) выставляется студентам, показавшим слабые знания основных теоретических вопросов и допустившим существенные ошибки при ответах на вопросы экзаменатора.

Самостоятельная работа студентов по курсу «Биотехнология растений» включает: подготовку к лекциям, тестированию, подготовку эссе или тематического сообщения для участия в семинаре, организованном как дискуссия по типу «круглого стола», либо «дебаты», а также самостоятельное изучение теоретического материала по некоторым темам курса и подготовку к экзамену.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19079>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине выложенные в системе «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/mod/folder/view.php?id=641972&forceview=1>

в) План семинарских занятий по дисциплине, выложенный в системе «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/mod/folder/view.php?id=641972&forceview=1>

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
выложенные в системе «Moodle» –
<https://moodle.tsu.ru/mod/folder/view.php?id=641972&forceview=1>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Мурашкина И. А. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств: учебное пособие / И. А. Мурашкина, И. Б. Васильев, В. В. Гордеева. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 83 с. – URL: https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/11cd955e_!mp_kultura_kletok.pdf.

– Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2010. – 863 с.

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

б) дополнительная литература:

– Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия : [учебное пособие для студентов вузов по направлению ""Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология"] / С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп.. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. - 496 с.

– Некоторые вопросы фармакогнозии дикорастущих и культивируемых растений Сибири : [сборник статей / редкол.: Березовская Л. Т. (отв. ред.) и др.] ; Том. гос. мед. ин-т. - Томск: Издательство Томского университета, 1969. - 229 с.: ил.. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000435669>

– Филонова М. В. Руководство по изучению цитологических и гистологических характеристик культур клеток и тканей растений: учебное пособие : [для студентов Биол. и-та ТГУ, обучающихся по специальности "биология" 06.03.01 бакалавров и 06.04.01 магистров, изучающих курсы "Методы цитологических исследований", "Биотехнология растений", "Биотехнология лекарственных и ароматических растений"] / М. В. Филонова, С. В. Пулькина, А. А. Чуринов [и др.]; Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000709380>

– 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).

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы.

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>
- 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/>

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.

15. Информация о разработчиках

Филонова Мария Васильевна, кандидат биологических наук, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета, старший преподаватель.