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

Основы биотехнологии

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат и научиться применять знания для решения практических задач профессиональной деятельности.

- Научиться применять понятийный аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Седьмой семестр, зачет

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: микробиология, биохимия, молекулярная биология и генетика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-семинар: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1-2. Введение в биотехнологию

Биотехнология – междисциплинарная область научно–технического прогресса. История развития биотехнологии. Связь биологических наук с биотехнологией. Роль генной инженерии в возникновении понятия «биотехнология». История развития методов молекулярной биологии. Высокопроизводительное секвенирование. Отрасли биотехнологии. Области применения биотехнологий. Микроорганизмы – основные

объекты биотехнологий. Современная молекулярная систематика и филогения микроорганизмов.

Семинарское занятие: Микроорганизмы – основные объекты биотехнологий. Современная молекулярная систематика и филогения микроорганизмов.

Тема 3. Биотехнологические компании.

Основные компании и классификация производимых биотехнологических продуктов. Уникальные черты биотехнологических компаний. Мировой рынок биотехнологических продуктов. Российский рынок биотехнологических продуктов. Пример: Компания Монсанто и генная инженерия растений.

Тема 4-5. Молекулярное клонирование – основа генетической инженерии. Биохимические принципы разработки и применения молекулярно-биологических методов. Принципы клонирования генов. Векторные молекулы – инструмент клонирования генов. Роль плазмид в прокариотической клетке. Плазмидные векторы, pBR322. Эндонуклеазы рестрикции – механизм действия, типы и использование в генной инженерии. Введение и поддержание вектора в клетке-хозяине. Маркеры рекомбинантных векторов.

Семинарское занятие: Полипептиды, белки и нуклеиновые кислоты как информационные молекулы – их строение и функции.

Семинарское занятие: Принципы клонирования генов.

Тема 6. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)

История открытия ПЦР и предпосылки для её развития в современном виде. Суть реакции, применение в целях клинической диагностики, в криминалистике, для санитарно-эпидемиологического контроля, в молекулярно-биологических исследованиях, для контроля биотехнологических процессов. Этапы реакции, компоненты ПЦР-смеси.

Тема 7–8. Получение чужеродных белков путем молекулярного клонирования. Экспрессия чужеродных белков в клетке-хозяине.

Векторы на основе фагов. Выбор клетки-хозяина для клонирования гетерологичного белка. Требования к клетке-хозяину, наиболее распространенные микроорганизмы, используемые в качестве клеток-хозяев. Отрицательные свойства *E. coli* с точки зрения получения гетерологичных белков. *Bacillus subtilis* как клетка-хозяин для клонирования. Экспрессия гетерологичных белков в клетке-хозяине. Получение эукариотических генов для клонирования. Получение кДНК с копии мРНК. Настройка процессов транскрипции и трансляции гетерологичного белка. Обеспечение посттрансляционных изменений белка.

Семинарское занятие: Получение чужеродных белков путем молекулярного клонирования. Экспрессия чужеродных белков в клетке-хозяине.

Тема 9. Получение генно-инженерного инсулина, интерферонов и генно-инженерные вакцины.

Строение и функции инсулина. Получение генно-инженерного инсулина. Интерфероны. Получение вакцин через клонирование отдельных белков-антигенов. Преимущество рекомбинантных вакцин. Основные типы вирусных частиц. Пути создания вакцин.

Противовирусные вакцины (механизм действия и стратегия создания). Живые вакцины на основе инактивированных вирусов, на основе вирусных антигенов.
Семинарские занятия: Генно–инженерные вакцины. ДНК-вакцины и живые вакцины.

Тема 10. Антибиотики и устойчивость к антибиотикам.
История открытия антибиотиков. Механизмы действия антибиотиков. Использование антибиотиков и клиническая диагностика чувствительности к антибиотикам. Производство и рынок антибиотиков. Механизмы устойчивости к антибиотикам. MRSA. Причины распространения устойчивости к антибиотикам в мире и Российской Федерации. Пример: устойчивость к антибиотикам в бактериях из пищевых продуктов и биоактивных добавок. Методы борьбы с устойчивостью к антибиотикам.
Семинарские занятия: Антибиотики и устойчивость к антибиотикам.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов 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

Зачет в седьмом семестре проводится на основе суммы баллов, которые студент получил за посещения лекционных занятий, работу и ответы на вопросы во время лекции, все тесты, а также за работу на семинарских занятиях. Если студент посетил все занятия и получил максимальную сумму баллов, то он получает зачет.

Формирование ИОПК-5.1., ИОПК-5.2. отражается в подготовке студентом к семинарским и лекционным занятиям по всем темам дисциплины. Тесты проверяют общую готовность студента к применению всех индикаторов компетенций.

Если набрано не менее 50% от максимально возможной суммы баллов, то студент проходит тестирование. Каждый тест содержит 8 вопросов на знание теории, анализ и интерпретацию информации, необходимость принятия решения (применения в научной и производственной практике), а так же отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-5.1., ИОПК-5.2. Время на выполнение задания – 45 минут.

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=17386

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Молекулярная биология. Принципы и применения/ В. Глик, Дж. Пастернак (2002), 585 с., Москва «Мир»
2. Общая биотехнология: учебник / В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, Е.В. Лияськина, Д.А. Кадималиев, В.В. Шутова, Н. Желев, Р.Р. Биглов, Т.В. Овчинникова; под общ. ред. акад. А.И. Мирошникова. - 3-е изд., доп. и перераб. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2019. - 416 с.

б) дополнительная литература:

1. Brock biology of microorganisms, global edition/Madigan, Michael T. Bender, Kelly S. Buckley, Dani (2018), 1064 p., Pearson education limited
2. Биотехнология и генная инженерия растений/ Р.А. Карначук, Е.С. Гвоздева, Е.В. Дейнеко, В.К. Шумный (2006), Томский гос. Ун-т, СКК-Пресс, 254с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru
- Национальный центр биотехнологической информации (англ. *National Center for Biotechnological Information, NCBI*) https://www.ncbi.nlm.nih.gov.
- Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» https://www.scopus.com

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. http://www.consultant.ru

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/

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

Карначук Ольга Викторовна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики БИ ТГУ, профессор.