

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

« 23 » _____ 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы биотехнологии

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.39

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
_____ Д.С. Воробьев

Председатель УМК
_____ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

- ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;

- ОПК-4 - Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

- ОПК-5 - Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов;

- ПК -1 - Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИОПК-1.2. Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук;

ИОПК-1.3. Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;

ИОПК-2.1. Демонстрирует понимание фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры.

ИОПК-4.1. Понимает теоретические и методологические основы биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

ИОПК-4.2. Обосновывает применение биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

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

ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить предмет, продемонстрировать понимание фундаментальных и прикладных направлений программы.

- Анализировать и применять знания о развитии науки.

- Понимать и уметь обосновать применение биологических методов.

- Научиться применять знания для решения практических задач в профессиональной деятельности.

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 1, 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 в области микробиологии, биохимии и молекулярной биологии.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 24 ч.;

– семинарские занятия: 12 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение в биотехнологию

Биотехнология – междисциплинарная область научно – технического прогресса. История развития биотехнологической науки. Связь биологических наук с биотехнологией. Роль геной инженерии в возникновении понятия «биотехнология». Отрасли биотехнологии. Области применения продуктов биотехнологии.

Семинарские занятия: Отрасли биотехнологии. Области применения продуктов биотехнологии.

Тема 2-3. Биотехнологические компании. Молекулярное клонирование – основа генетической инженерии

Основные компании и классификация производимых биотехнологических продуктов. Перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием.

Биохимические принципы разработки и применения молекулярно-биологических методов. История развития методов молекулярной биологии. Полипептиды, белки и нуклеиновые кислоты как информационные молекулы – их строение и функции. Гомология последовательностей и молекулярная систематика.

Семинарские занятия: Перспективные направления биотехнологии. Полипептиды, белки и нуклеиновые кислоты как информационные молекулы

Тема 4. 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.

Семинарские занятия: ПЦР. Этапы реакции, компоненты ПЦР-смеси.

Тема 5 – 6. Получение чужеродных белков путем молекулярного клонирования.

Экспрессия чужеродных белков в клетке-хозяине

Векторы на основе бактериофага M13. Выбор клетки-хозяина для клонирования гетерологичного белка. Требования к клетке-хозяину, наиболее распространенные микроорганизмы. Отрицательные свойства *E. coli* с точки зрения получения гетерологичных белков. *Vacillus subtilis* как клетка-хозяин для клонирования. Экспрессия

гетерологичных белков в клетке-хозяине. Получение кДНК с копии мРНК. Процесс правильной трансляции и транскрипции. Обеспечение посттрансляционных изменений белка.

Семинарские занятия: Получение чужеродных белков путем молекулярного клонирования. Экспрессия чужеродных белков в клетке-хозяине. Векторы.

Тема 7. Получение генно-инженерного инсулина

Инсулин. Обеспечение посттрансляционного изменения белка. Интерфероны. Строение генно-инженерного инсулина. Синтез в β -клетках.

Семинарские занятия: Инсулин.

Тема 8. Генно – инженерные вакцины

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. Противовирусные и живые вакцины.

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.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом 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-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ИОПК-2.1., ИОПК-4.1., ИОПК-4.2., ИОПК-5.1., ИПК-1.1 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 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-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ИОПК-2.1., ИОПК-4.1., ИОПК-4.2., ИОПК-5.1., ИПК-1.1.. Каждый вопрос имеет один вариант правильного ответа. Зачет проводится на зачетной неделе по расписанию. Время на выполнение задания – 45 минут. Оценка осуществляется следующим образом 20% - посещение лекций, 40% - текущий тестовый контроль, 40 % - экзаменационный тест.

Примеры тестовых вопросов:

1. *Универсальным филогенетическим маркером является:*

- а. Ген цитохрома с
- б. Цитохром с
- в. Ген 16S рРНК
- г. Белок 16S рРНК
- д. Ни один из ответов не является правильным

2. *Класс представляет более низкую таксономическую единицу, чем:*

- а. вид

- б. род
- в. Семейство
- г. порядок
- д. царство
- е. Ни один из ответов не является правильным

3. *Амплификации ДНК предшествует:*

- а. Выравнивание последовательностей
- б. Построение филогенетического дерева
- в. Секвенирование ДНК
- г. Выделение ДНК
- д. Проверка хроматограммы ДНК
- е. Ни один из ответов не является правильным

4. *База данных выровненных последовательностей гена 16S рРНК находится*

в:

- а. BLAST
- б. MEGA6
- в. MEGA7
- г. BioEdit
- д. SILVA
- е. ни один из ответов не является правильным

Студенты, набравшие 50 %, и более получают зачет.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17386>.

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

в) План семинарских по дисциплине в системе Moodle.

г) План по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Молекулярная биология. Принципы и применения/ В. Глик, Дж. Пастернак (2002), 585 с., Москва «Мир»

- **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:

- Brock biology of microorganisms, global edition/Madigan, Michael T. Bender, Kelly S. Buckley, Dani (2018), 1064 p., Pearson education limited

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 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>

– 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

Карначук Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета, профессор.