

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»



Естественно-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
и.о. Декана _____ Фоменко В.Г.
«_____» _____ 20__ г.
Соловьев

Кафедра Биологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

«БИОИНЖЕНЕРИЯ»

Направление подготовки:

06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

Профили подготовки:

«Биоэкология», «Зоология», «Физиология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения: Очная

Для 2016 года набора

Тирасполь, 2016

Рабочая программа дисциплины «Биоинженерия» /
сост. Т.Н. Звезда – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016, – 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины базовой части блока Б1 обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Рабочая программа по курсу «Биоинженерия» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, квалификация «бакалавр». Приказ Министерства образования и науки № 944 от 7 августа 2014 года.

Общий объем курса 72 часа. Из них – лекций 18 час., практических – 18 час., самостоятельная работа студентов – 36 час. в 8 семестре. Общая трудоемкость курса - 2 зач. ед.

Составитель:



Т.Н. Звезда, доцент кафедры биологии

1. *Пояснительная записка*

Изучение разделов дисциплины «Биоинженерия» предполагает получение знаний об основных генно-инженерных технологиях, включая совокупность приемов и методов получения рекомбинантных ДНК и РНК, выделения генов и осуществления манипуляций с ними, а также о технологиях получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способностей производить новые вещества, рассмотрение прикладных аспектов использования биоинженерных разработок.

Целью освоения дисциплины «Биоинженерия» является формирование у обучающихся представления:

- об основных теоретических, методологических подходах к изучению молекулярных механизмов передачи генетической информации и методах ее трансформации;
- об основных генно-инженерных технологиях;
- об основных методах лабораторного исследования в области биоинженерии;
- об областях применения биоинженерных разработок.

Задачами дисциплины «Биоинженерия» являются:

- приобретение системных знаний в области генетической и клеточной инженерии;
- изучение молекулярных механизмов реализации генетической информации, структурно-функциональной организации генома и принципов регуляции активности генов;
- изучение принципов направленного мутагенеза молекул ДНК *in vitro*;
- формирование представления о методах генетического анализа;
- формирование представления о методах отбора гибридных клонов, амплификации последовательностей ДНК *in vitro*;
- изучение современных достижений биоинженерии и практического применения ее результатов;
- изучение перспектив развития биоинженерии.

2. *Место дисциплины в структуре ООП ВПО.*

Дисциплина «Биоинженерия» является компонентом базовой части профессионального блока Б1. учебного плана подготовки обучающихся по направлению 06.03.01 – «Биология». Осуществляется на 4 году бакалавриата в 8 семестре.

Изучение дисциплины «Биоинженерия» базируется на знаниях, умениях и компетенциях по физике, химии, математике, биохимии, микробиологии, генетике, цитологии и других биологических дисциплин, которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе.

Курс «Биоинженерия» является базовым для преподавания отдельных специальных дисциплин в соответствии с ООП бакалавриата (магистратуры) по направлению «Биология».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Биоинженерия», используются обучающимся или выпускником в его практической и научно-исследовательской работе, когда они затрагивают проблемы биотехнологии и биоинженерии.

Для успешного освоения курса обучающиеся должны приобрести необходимые профессиональные компетенции и знания о принципах клонирования ДНК и переноса чужеродных генов в реципиентные клетки и организмы, об основах анализа геномов и экспрессии генов; ознакомиться с технологиями получения трансгенных организмов; изучить возможности практического применения биоинженерных методов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Биоинженерия» обучающийся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» должен:

Знать:

- основные направления и методы современной биоинженерии
- наиболее важные закономерности создания технологических схем с использованием живых организмов
- перспективные направления генной инженерии
- основы обеспечения биобезопасности

Уметь демонстрировать базовые представления о генноинженерных технологиях, применять их на практике, излагать и критически анализировать информацию о направлениях биоинженерных исследований.

Владеть навыками:

- творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.
- практического использования теоретических знаний.

В результате изучения курса «Биоинженерия» у обучающегося по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)
ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

4. Структура и содержание дисциплины «Биоинженерия»

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» по семестрам:

Семестр	Количество часов					Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе				
		Всего	Аудиторных		Самост. работа	
Лекций	Практ. раб.					
8	2/72	72	18	18	36	зачет
Итого:	2/72	72	18	18	36	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторных		Сам. раб.
лекций	практ.				
1	Возникновение биоинженерии. Перспективы метода.	8	2	2	4
2	Технология рекомбинантных ДНК	14	4	4	6
3	Молекулярная биоинженерия микробиологических систем	12	4	2	6
4	Генная инженерия растений	14	2	4	8
5	Трансгенные животные. Молекулярная генетика человека	16	4	4	8
6	Контроль исследований в области биоинженерии.	8	2	2	4
Итого:		72	18	18	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности:

4.3.1. Тематический план ЛЕКЦИЙ для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Молекулярно-биотехнологическая революция и возникновение биоинженерии. Перспективы метода.	Мультимедийные презентации, видеофильмы

2	2	4	Технология рекомбинантных ДНК: рестрицирующие эндонуклеазы, плазмидные векторы, трансформация и отбор. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах. Полимеразная цепная реакция.	Мультимедийные презентации, видеофильмы
3	3	2	Молекулярная биоинженерия микробиологических систем: молекулярная диагностика, микробиологическое производство лекарственных средств, получение нового поколения вакцин. Биодеградация токсичных соединений и утилизация биомассы. Создание бактерий, стимулирующих рост растений. Микробные инсектициды.	Мультимедийные презентации, видеофильмы
	3	2	Биоинженерные методы получения биологически активных соединений. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов: аминокислоты, антибиотики, биополимеры.	Мультимедийные презентации, видеофильмы
4	4	2	Генная инженерия растений: методология и применение. Векторные системы на основе T1-плазмид Бомбардировка микрочастицами	Мультимедийные презентации, видеофильмы
5	5	4	Трансгенные животные: методология и применение. Молекулярная генетика человека. Программа «Геном человека». Генная терапия.	Мультимедийные презентации, видеофильмы
6	6	2	Контроль исследований в области биоинженерии.	Мультимедийные презентации, видеофильмы
Итого:		18		

4.3.2. Тематический план ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Сущность и задачи биоинженерии	Учебная

2	2	4	Метод рекомбинантной ДНК. Клонирование и экспрессия генов. Метод ПЦР	литература, интернет-ресурсы, презентации
3	3	2	Биоинженерные методы получения биологически активных соединений.	
4	4	4	Трансгенные растения.	
5	5	4	Трансгенные животные Молекулярная генетика человека. Исправление генетических дефектов.	
6	6	2	Понятие о биобезопасности и генетических рисках.	
Итого:		18		

4.3.3. Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Биоинженерии: история, состояние и перспективы метода.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	4
2	2	Технология рекомбинантных ДНК: векторы, ферментные системы. Принципы трансформации и отбора. Метод ПЦР.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	6
3	3	Молекулярная биоинженерия микробиологических систем. Вакцины, лекарства, молекулярная диагностика и др. препараты трансформированных микроорганизмов.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	6
4	4	Генная инженерия растений	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	8
5	5	Трансгенные животные. Молекулярная генетика человека	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	8
6	6	Контроль исследований в области биоинженерии. Биобезопасность и биоконтроль.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	4
Всего				36

5. Выпускных квалификационных и курсовых работ по биоинженерии не предусмотрено.

6. Образовательные технологии, используемые наряду с традиционными формами ведения аудиторных занятий при реализации дисциплины «Биоинженерия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Освоение дисциплины «Биоинженерия» предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с применением в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийной доски; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступление обучающихся на практических занятиях с фото- и видеоматериалами по предложенной тематике.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Зачет сдается в виде ответа на выпавший вопрос из примерного перечня вопросов к зачету и подготовленных реферативных сообщений (оформленных рефератов), озвученных на практических занятиях.

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительный материал,
- иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься:

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Незачтено» ставится при

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание, с грубыми ошибками,
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

Примерные вопросы к зачету:

1. Понятие о биоинженерии. Предмет и задачи.
2. Современное состояние и перспективы развития биоинженерии.
3. Экономические и коммерческие аспекты биоинженерии.
4. История биоинженерии, этапы развития.

5. Особенности организации генома прокариот и эукариот.
6. Ген, структура гена.
7. Источники получения генов в генной инженерии.
8. Химический и ферментативный синтез генов.
9. Ферменты генетической инженерии.
8. Биоинженерные векторы, их виды.
9. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биоинженерии.
10. Генетическая инженерия, ее основные методы.
11. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения.
12. Клеточная инженерия, ее использование.
13. Генетические маркеры. Методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК.
14. Методы получения моноклональных антител.
15. Методы генетического конструирования микроорганизмов.
16. Биотрансформация органических соединений.
17. Способы получения пищевого белка.
18. Получение медицинских препаратов и лекарственных веществ с помощью биоинженерии.
19. Биоинженерные методы получения соматотропного гормона человека.
20. Биоинженерные методы получения инсулина человека.
21. Биоинженерные методы получения интерферонов.
22. Биоинженерные методы получения незаменимых аминокислот.
23. Генетически модифицированные организмы.
24. Оценка безопасности ГМО.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биоинженерия» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

8.1. Основная литература:

1. Нефедова Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учебное пособие // Москва: НИЦ Инфра-М, 2012. – 104 с.
2. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии // Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 848 с.
3. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия //Новосибирск: Издательство НГУ, 2004.
4. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии //СПб: Издательство СПбГТУ, 2002.

8.2. Дополнительная литература:

1. Маниатис Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование // Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж.Сэмбрук. - М.: Мир, 1984.
2. Сингер М. Гены и геномы // М. Сингер, П. Берг - М. : Мир, 1998.
3. Генетическая инженерия растений. Лабораторное руководство // Под ред. Дж. Дрейпера [и др.]. - М. : Мир, 1991.
4. Рекомбинантные ДНК // Уотсон Дж. [и др.]. - М. : Мир, 1986.

5. Чемерис А.В. Секвенирование ДНК / А.В. Чемерис, Э.Д. Ахунов, В.А. Вахитов. - М.: Наука, 1999.
6. Браун, Т.А. Геномы // Москва: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.
7. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов // Санкт-Петербург: Н-Л, 2010. – 720 с.
8. Льюин, Б. Гены // Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
9. Никольский, В.И. Генетика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" // Москва: Академия, 2010. – 256 с.
10. Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине // Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 276 с.
11. ПЦР в реальном времени // Д.В. Ребриков [и др.]. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 223 с.
12. Смирнов, А.В. Мир белковых молекул: учебное пособие / Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 124 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение на базе Microsoft: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, ACDSee, STDU Viewer, MS Power Point, Windows Media Player.

Интернет ресурсы: находящиеся в свободном доступе

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Дисциплина «Биоинженерия» изучается обучающимися в 8 семестре в объеме 72 часов (2 зачетные единицы). Курс представлен лекциями (18 часов), практическими занятиями (18 часов) и самостоятельной работой студента (36 часов). Зачет сдается в виде реферативных работ и ответа на вопросы из примерного перечня.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биоинженерия» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Обучение по дисциплине «Биоинженерия» осуществляется на базе лекционно-лабораторной аудитории №301 и компьютерного зала №202, оснащенных мультимедийным оборудованием. Фильмотека по дисциплине на электронных носителях. Электронная библиотека по биоинженерии.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Биоинженерия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Образовательные технологии реализация программы предполагает использование интерактивных форм проведения лекционных и практических занятий. Проведение практических занятий подразумевает обучение, построенное на групповой совместной деятельности обучающихся. При изучении дисциплины используется личностно-ориентированный подход. В рамках изучения дисциплины «Биоинженерия» предусмотрены: лекции, презента-

ции; групповая и индивидуальная проектная деятельность; коллективное решение задач; самостоятельная работа обучающихся; самопрезентация.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Биоинженерия» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВПО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Курс IV, семестр 8.

Преподаватель – лектор – доцент Звездина Т.Н.

Преподаватель, ведущий практические занятия – доцент Звездина Т.Н.

Кафедра биологии естественно - географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Составитель:

 (Звездина Т.Н., доцент)

Зав. кафедрой биологии ЕГФ

 (Филипенко С.И., доцент).