

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнология»

Направление подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки – Биология. Химия

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная.

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
10	5;180	24	24	-	87	экзамен 45 ч
Итого:	5;180	24	24	-	87	экзамен 45 ч

Владимир, 2016

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биотехнология» является формирование знаний и компетенций в области генной инженерии и биотехнологии, механизмов сохранения генетической информации в поколениях, генетических и эпигенетических механизмов развития, адаптации их к факторам окружающей среды, механизмов эволюции, ознакомление с технологиями конструирования искусственных генетических программ и их использования в промышленности, сельском хозяйстве и медицине.

Задачи курса – сформировать теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных биотехнологических проблем, в частности:

- путем применения основных понятий, концепций и моделей современной биологической науки;
- за счет использования на практике современных методических подходов в молекулярной биологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Биотехнология» относится к циклу дисциплин по выбору, успешное освоение которой возможно на основе знаний, полученных при изучении биологической химии, молекулярной биологии, ботаники, микробиологии и генетики. В свою очередь знания по биотехнологии являются базой цикла биологической подготовки бакалавров.

Данная дисциплина не только обеспечивает будущего учителя знаниями об основных закономерностях развития организма, но и вооружает основными методами изучения молекулярных процессов в клетке.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Биотехнология»

В результате освоения дисциплины «Биотехнология» обучающийся должен демонстрировать следующие компетенции:

- 1) Знать: предмет и объекты биотехнологии, место в ряду других естественно-научных дисциплин и её значение в жизни современного общества (ПК-2).
- 2) Уметь: планировать эксперимент, анализировать полученные результаты и профессионально оформлять отчеты и научные публикации (ПК-2).
- 3) Владеть методами выделения, анализа и конструирования фрагментов нуклеиновых кислот (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ темы	Название темы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной нагрузки с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	консультации	практические занятия	лабораторные занятия	контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	2	3	4		6	7	8	9			13	
1	Основы генной инженерии.	10	1-2	2		2			10		2/50%	
2	Культивирование животных клеток и тканей	10	3-4	2		2			10		2/50%	
3	Культуры растительных клеток	10	5-6	4		4			10		4/50%	Рейтинг-контроль (5-6 н.)
4	Микроклональное размножение	10	7-8	2		2			10		2/50%	
5	Промышленная биотехнология	10	9-10	2		2			10		2/50%	
6	Биотехнологии в медицине	10	11-12	2		2			10		2/50%	Рейтинг-контроль (11-12 н.)
7	Самосборка природных биологических структур	10	13-14	4		4			10		4/50%	
8	Сложные машины для реализации генетического кода	10	15	4		4			7		4/50%	
9	Изготовление бионаноматериалов	10	16-18	4		4			10		4/50%	Рейтинг-контроль (17-18 н.)
	Итого			24		24			87		24/50%	3 рейтинг-контроля Экзамен

Тема 1. Основы генной инженерии.

Молекулярные основы генной инженерии. Методы технологии рекомбинантных ДНК. Основные ферменты рестрикции. Построение рестрикционных карт и способы определения нуклеотидной последовательности.

Конструирование рекомбинантных ДНК и их клонирование. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Способы введения гена в клетку. Типы векторов. Гены-маркеры, селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав, экспрессия генов.

Генетическая инженерия микроорганизмов. Генетические манипуляции с клетками млекопитающих. Создание трансгенных животных. Генотерапия. Генная инженерия растений. Достижения генной инженерии и проблемы биобезопасности.

Тема 2. Культивирование животных клеток и тканей

Основные способы культивирования животных клеток. Культуры животных тканей и особенности культивирования органов. Гибридизация животных клеток. Методы получения моноклональных антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Получение химер. Клонирование животных.

Тема 3. Культуры растительных клеток

Культура клеток высших растений. История развития метода. Применение культуры клеток высших растений. Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллуса, методы изучения роста клеточных культур. Суспензионные культуры. Особенности культивирования отдельных клеток.

Способы получения и слияния растительных протопластов. Протопласты растительных клеток в биотехнологии растений. Парасексуальная гибридизация и виды соматических гибридов, их жизнеспособность. Введение органелл в изолированные протопласты - биологическое конструирование клеток. Культуры гаплоидных клеток, способы получения, значение. Использование культур растительных клеток в генетике и селекции.

Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.

Тема 4. Микрклональное размножение, его достоинства и недостатки, методы микрклонального размножения растений.

Получение безвирусных растений. Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда.

Тема 5. Промышленная биотехнология

Основные направления биотехнологии: биоэнергетика, контроль загрязнения окружающей среды, биогеотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, биоэлектроника, биотехнологии в нефтяной промышленности, медицине, пищевой промышленности.

Объекты биотехнологии. Перспективы биотехнологии. Основные типы биопроцессов. Принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. Организация биотехнологических производств.

Тема 6. Биотехнологии в медицине

Использование нанотехнологий в современной промышленной биотехнологии, методах лечения, диагностике. Использование нуклеиновых кислот, антител, ферментов. Надмолекулярная химия, самосборка наноструктур.

Тема 7. Самосборка природных биологических структур

Самосборка наноструктур. Нанобионика. Самоорганизация вирусов, биологических мембран, нуклеиновых кислот, полисахаридов, амилоидных фибрилл. Самосборка нитей шелка и паутины из фибриллярных белков.

Тема 8. Сложные машины для реализации генетического кода

Транскриптоны, рибосомы. Прогееосомы - система контроля качества белка. Биологические нанодвигатели. Ионные каналы: селективные нанопоры.

Узнавание и химическая аффанность молекул. Антитела как молекулярные сенсоры узнавания. Узнавания нуклеиновых кислот белками. Взаимодействие клеточных рецепторов лигандами. Взаимное узнавание нуклеиновых кислот.

Тема 9. Изготовление бионаноматериалов

Материалы на основе ДНК, пептидов. Амфифильные пептидные блоки. Конъюгативные пептиды. РНК – полимеры. Производства нанопроводников на основе ДНК, амилоидных фибрилл. Пептидные нанотрубки.

Бактериофаги как новые бионаноматериалы. Наноконтейнеры для доставки лекарств. Контрастирующие магнитные наноматериалы. Наноматериалы в сельском хозяйстве. Нанокосметика. Тканевая наноинженерия. Конструирование тканей мозга.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках учебного курса по дисциплине «Молекулярная биология» используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные формы проведения занятий (работа с мультимедийными программами и оборудованием);
- технология формирования приемов учебной работы с использованием мультимедийных технологий;
- технология дифференцированного обучения;
- технология проблемного обучения (решение ситуативных задач на лабораторных работах);
- проведение конкурсов презентаций с использованием Power Point
- интенсивная внеаудиторная работа (подготовка рефератов и презентаций);

На проведение занятий в интерактивной форме отводится около 50 % занятий, что соответствует норме согласно ФГОС.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ЗАДАНИЯ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ

Рейтинг-контроль 1

1. Первые эксперименты, показавшие, что животные ткани возможно некоторое время культивировать в физиологическом растворе in vitro провел

1. К. Берnard
2. У. Ру (Роукс)
3. Г. Келер
4. Р. Харрисон

2. В экспериментах, проведенных Харрисоном, культивировалась ткань

1. нервная
2. эпителиальная
3. оболочка куриного эмбриона
4. опухолевая

3. Трансформированные клетки

1. становятся зависимыми от субстрата
2. образуют монослой
3. образуют много слоев

4. Остановка деления нормальных клеток после образования монослоя объясняется

1. контактным торможением
2. конкуренцией за факторы роста и питательные вещества
3. формой клеток
4. организацией цитоскелета
5. совокупностью всех этих факторов

5. При трансформации скорость роста клеток

1. не изменяется
2. увеличивается
3. уменьшается

6. Среда для культивирования животных клеток

1. кислая
2. щелочная
3. близка к нейтральной

7. Воздух над питательной средой при культивировании фрагментов органов и тканей

1. близок к атмосферному воздуху
2. содержит 20% углекислого газа
3. содержит 5 или 10% CO₂
4. насыщен кислородом

8. На пролиферацию клеток, изменяя их чувствительность к факторам роста, влияют

1. стероиды
2. гормоны щитовидной железы
3. глюкокортикоиды
4. соматомедины

9. Накопление отходов и непостоянство внешних условий наблюдается при культивировании

1. непроточном
2. проточном

10. При культивировании соматических клеток in vitro их тотипотентность

1. возрастает
2. снижается
3. не меняется

Рейтинг-контроль 2

1. Протопласты растительных клеток были впервые выделены

1. ферментативно
2. механически

2. При механическом выделении протопластов клетки погружают в

1. плазмолитик
2. фермент
3. воду

3. Для разрушения клеточной стенки растений используют фермент

1. пектиназу
2. целлюлазу

4. После фильтрации инкубационной смеси на фильтре остаются

1. протопласты
2. клеточные осколки
3. кусочки растительной ткани

5. При выделении протопластов из суспензионных культур оптимальна стадия роста

1. стационарная
2. дегенерации клеток
3. латентная
4. поздняя логарифмическая

6. В соматическом гибриде оба партнера имеют цитоплазматический статус

1. равный
2. не равный

7. При косвенной регенерации в культуре пыльников образуется

1. каллус
2. эмбриониды

8. Гаплоидные растения

1. фертильны
2. стерильны

9. Свободноживущие азотфиксаторы в ассоциациях с растительными клетками нитрогеназную активность

1. обнаруживают
2. не обнаруживают

10. Для растительных клеток оптимальна рН среды культивирования

1. 5.0 - 5.5
2. 6.5 - 7.0
3. 9.0 - 10.0

Рейтинг-контроль 3.

1. Нормальные клетки растений от опухолевых морфологически

1. отличаются
2. не отличаются

2. Опухолевые клетки растений в культуре

1. гормонозависимы

2. гормонезависимы
- 3. Нормальные клетки в культуре к органогенезу**
 1. способны
 2. не способны
- 4. Каллусная ткань**
 1. гетерогенна
 2. гомогенна
- 5. Для создания кормящего слоя используют**
 1. суспензию клеток
 2. каллусную ткань
 3. богатую питательную среду
- 6. Фактор кондиционирования**
 1. термолабилен
 2. термостабилен
- 7. Для обеспечения генетической стабильности клонируемого материала в качестве экспланта предпочтительнее брать ткани**
 1. старые
 2. молодые
- 8. В качестве экспланта при микроклональном размножении лучше использовать органы, содержащие**
 1. паренхиму
 2. меристему
 3. продынные пучки
 4. паренхиму с проводящими пучками
- 9. Возраст экспланта на успех клонального микроразмножения влияет**
 1. да
 2. нет
- 10. Генетическая пестрота потомков характерна для размножения**
 1. семенного
 2. вегетативного

Вопросы к экзамену

1. Молекулярные основы генной инженерии. Методы технологии рекомбинантных ДНК. Основные ферменты рестрикции. Построение рестрикционных карт и способы определения нуклеотидной последовательности.
2. Конструирование рекомбинантных ДНК и их клонирование. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
3. Способы введения гена в клетку. Типы векторов. Гены-маркеры, селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав, экспрессия генов.
4. Генетическая инженерия микроорганизмов.
5. Создание трансгенных животных. Генотерапия.
5. Генная инженерия растений. Достижения генной инженерии и проблемы биобезопасности.
7. Основные способы культивирования животных клеток. Культуры животных тканей и особенности культивирования органов. Гибридизация животных клеток.
8. Методы получения моноклональных антител. Иммуноферментный анализ (ИФА).
9. Культура клеток высших растений.

10. Введение клеток в культуру. Морфофизиологическая характеристика каллуса, методы изучения роста клеточных культур. Суспензионные культуры.

11. Способы получения и слияния растительных протопластов. Протопласты растительных клеток в биотехнологии растений.

12. Культуры гаплоидных клеток, способы получения, значение. Использование культур растительных клеток в генетике и селекции.

13. Микроклональное размножение, его достоинства и недостатки, методы микроклонального размножения растений. Получение безвирусных растений.

16. Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных как метод сохранения генофонда.

17. Основные направления биотехнологии: биоэнергетика, контроль загрязнения окружающей среды, биогеотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, биоэлектроника, биотехнологии в нефтяной промышленности, медицине, пищевой промышленности.

18. Использование нанотехнологий в современной промышленной биотехнологии, методах лечения, диагностике.

19. Самосборка наноструктур. Нанобионика. Самоорганизация вирусов, биологических мембран, нуклеиновых кислот, полисахаридов, амилоидных фибрилл. Самосборка нитей шелка и паутины.

20. Сложные машины для реализации генетического кода, транскриптоны,.

21. РНК – полимеры. Производства нанопроводников на основе ДНК.

22. Бактериофаги как новые бионаноматериалы.

23. Наноматериалы в сельском хозяйстве.

24. Нанокосметика. Тканевая наноинженерия.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ пп	ТЕМА	Форма контроля	Кол-во часов
1	Определение нуклеотидной последовательности. Секвенс.	реферат	20
2	Расшифровка генома человека.	реферат	20
3	Основные направления биотехнологии: биоэнергетика, контроль загрязнения окружающей среды, биогеотехнология.	реферат	20
4	Принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. Организация биотехнологических производств.	реферат.	10
5	Антитела как молекулярные сенсоры узнавания.	реферат	7
6	Получение химерной ДНК. Клонирование ДНК	реферат	10

Итого: 87 часов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. — 2-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 327 с. — ISBN 978-5-9963-2407-1. (Библ. ВлГУ)
2. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии. Ч. 1. Нанотехнологии в биологии: учеб. пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина. — М.: Прометей, 2013. — 262 с. (Библ. ВлГУ)
3. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология. Том 1: учеб. пособие / А. Е. Кузнецов [и др.]. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 670 с. — ISBN 978-5-9963-2626-6. (Библ. ВлГУ)
4. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология. Том 2: учеб. пособие / А. Е. Кузнецов [и др.]. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 490 с. — ISBN 978-5-9963-2627-3. (Библ. ВлГУ)

Дополнительная литература:

1. Цымбаленко Н. В. Биотехнология. Ч. 1. Технология рекомбинантной ДНК: учеб. пособие / Н. В. Цымбаленко. — СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. — 127 с. (Библ. ВлГУ)
2. Рябкова, Г. В. Biotechnology (Биотехнология): учеб.-метод. пособие / Г. В. Рябкова — Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-1327-9. (Библ. ВлГУ)
3. Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология: учеб. пособие / С. Н. Орехов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-9704-2499-5. (Библ. ВлГУ)

Периодические издания

1. Биохимия. (Библиотека ВлГУ)
2. Биотехнология. (Библиотека ВлГУ)
3. Вестник МГУ: химия. (Библиотека ВлГУ)

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.molbiol.ru>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://chemistry.narod.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Биотехнология»

Учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты) и другие средства обучения:

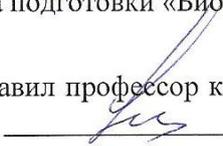
Аудиовизуальные (слайды, презентации, видеофильмы).

Оборудование: центрифуги, весы аналитические, спектрофотометр, рН-метры, вытяжные шкафы, термостаты.

Расходные материалы: химические реактивы, химическая посуда.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование.

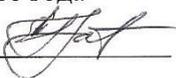
Профиль/программа подготовки «Биология. Химия».

Рабочую программу составил профессор кафедры биологического и географического образования Ларионов Н.П. 

Рецензент: заместитель директора по учебно-воспитательной работе МАОУ г.Владимира «Гимназия №35» Плышевская Е.В. 

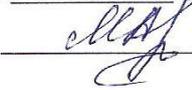
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 30.08. 2016 года

Заведующий кафедрой:  доцент Грачева Е.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование.

Протокол № 5 от 28.08.16 года

Председатель комиссии  директор ПИ ВлГУ Артамонова М.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Биотехнология»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____