МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Научно-исследовательская работа НИР.Б.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зеленихин П.В.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 849441514

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зеленихин П.В. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Pavel.Zelenikhin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью научно-исследовательской работы магистрантов является развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, связанной с решением профессиональных задач, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности магистров-биологов.

Научно-исследовательская работа в семестре выполняется студентом-магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистрантов определяется в соответствии с программой магистратуры и темой магистерской диссертации.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " НИР.Б.1 Научно-исследовательская работа" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на курсах, семестры.

Научно-исследовательская работа базируется на знании студентами-магистрантами всех обязательных дисциплин учебного плана по программе "Микробиология".

Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью учебного процесса, направлена на подготовку выпускной квалификационной работы и является основой для дальнейшей профессиональной деятельности выпускника.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен к творчеству (креативность) и системному мышлению
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способен к инновационной деятельности
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня
ОК-4 (общекультурные компетенции)	понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания
ПК-1 (профессиональные компетенции)	понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-11 (профессиональные компетенции)	умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы)

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения
ПК-13 (профессиональные компетенции)	самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации
ПК-15 (профессиональные компетенции)	использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями ООП магистратуры), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности
ПК-16 (профессиональные компетенции)	имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
ПК-6 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике
ПК-8 (профессиональные компетенции)	использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах
ПК-9 (профессиональные компетенции)	профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные в ходе выполнения научно-исследовательской работы знания и навыки в профессиональной деятельности, связанной с живыми организмами . в частности, с бактериями.

- представлять результаты своей деятельности в виде научно-технических отчетов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) 396 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины .

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы культивирования клеток прокариот	1		0	0	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Генетическая инженерия микроорганизмов	1		0	0	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Электрофоретические методы анализа	2		0	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул.	3		0	0	0	реферат
5.	Тема 5. Методы установления и анализа структуры белковых молекул	3		0	0	0	дискуссия
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Аудиторная нагрузка по учебному плану не предусмотрена

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Методы культивирования					

клеток прокариот

1		подготовка к контрольной

работе

56	контрольная

работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Генетическая инженерия микроорганизмов	1		подготовка к контрольной работе	56	контрольная работа
3.	Тема 3. Электрофоретические методы анализа	2		подготовка к контрольной работе	144	контрольная работа
4.	Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул.	3		подготовка к реферату	56	реферат
5.	Тема 5. Методы установления и анализа структуры белковых молекул	3		подготовка к дискуссии	78	дискуссия
	Итого				390	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "НИР" предполагает самостоятельное проведение практических занятий с использованием методических материалов, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Методы культивирования клеток прокариот

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Рост микроорганизмов. Определение терминов "рост" и "размножение". Величина популяции микроорганизмов и способы ее измерения. 2. Сбалансированный и несбалансированный рост. 3. Параметры роста культур микроорганизмов. 4. Абсолютная скорость роста, удельная скорость роста, 5. коэффициент размножения, время генерации, время удвоения. 6. Урожай культуры. Экономический, молярный и метаболический коэффициенты. 7. Принципы питания микроорганизмов. 8. Макро-, микро- и специальные элементы. Факторы роста. Типы питания. 9. Принципы питания микроорганизмов. Питательные среды. Требования, предъявляемые к средам. 10. Основная классификация питательных сред.

Тема 2. Генетическая инженерия микроорганизмов

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Идентификация клонов: скрининг клона с помощью ДНК-гибридизации. 2. Практические достижения генной инженерии. Контроль исследований в области рекомбинантных ДНК. 3. Идентификация клона: иммунологический скрининг. 4. Плазмиды. Классификация. Характеристики. Гипотезы о происхождении. 5. Идентификация специфических клонов: блоттинг по Саузерну (ДНК), нозерн-блот (РНК), иммуноблоттинг (вестерн-блот) 6. Характеристика плазмидного вектора, предназначенного для клонирования, основные рабочие модули вектора, инактивация включением. 7. Определение последовательности ДНК 8. Рестрикционные карты. 9. Ферменты, применяемые в генной инженерии. 10. Автоматическое секвенирование. Поиск открытой рамки считывания.

Тема 3. Электрофоретические методы анализа

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Классификация различных электрофоретических методов разделения макромолекул 2. Перемещение частиц в электрическом поле. Зависимость скорости перемещения от напряженности электрического поля, заряда частицы и силы трения, препятствующей движению заряженной частицы. 3. Влияние ионной силы на перемещение частиц в электрическом поле. Зависимость скорости перемещения заряженной частицы от ее молекулярной массы и формы. 4. Электрофорез с подвижной границей. Электрофоретический аппарат Тизелиуса и современные жидкостные сортировщики клеток. 5. Зональный электрофорез. 6. Бумажный электрофорез и разделение аминокислот и пептидов. Зависимость электрофоретической подвижности аминокислот от pK и pH. 7. Электрофорез в крахмале, агарозе и полиакриламидном геле. 8. Использование окислителей и восстановителей и специальных видов ?сшивок? для деполимеризации гелей. 9. Гомогенные и гетерогенные (прерывистые) буферные системы, используемые для электрофоретического разделения белков. 10. Диск электрофорез при щелочных и кислых значениях pH. Использование ионных детергентов для электрофоретического определения молекулярной массы белков и пептидов. 11. Додецилсульфат натрия и цетилтриметиламмоний бромид и их использование для определения кажущейся молекулярной массы белков. 12. Факторы, влияющие на определение молекулярной массы с помощью электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия, возможные артефакты и пути их преодоления. 13. Сопоставление различных способов определения молекулярной массы белков с помощью электрофореза.

Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул.

реферат , примерные темы:

1. Осаждение, диализ, ультрафильтрация. 2. Ультрацентрифугирование. 3. Хроматографические методы разделения веществ. 4. Электромиграционные методы разделения веществ.

Тема 5. Методы установления и анализа структуры белковых молекул

дискуссия , примерные вопросы:

1. Методы установления первичной структуры белков. 2. Методы анализа первичных структур. 3. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. 4. Методы анализа пространственных структур. 5.Молекулярное моделирование.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к :

1. Культивирование микроорганизмов. Основные методы культивирования микроорганизмов.

2. Периодическая культура микроорганизмов. Кривая роста микроорганизмов. Характеристика фаз роста.

3. Периодическая культура микроорганизмов. Задержка роста (лаг-период). Факторы, влияющие на продолжительность лаг-периода.

4. Диауксия.

5. Периодическая культура микроорганизмов. Фаза линейного роста. Фаза замедления роста.

6. Кривая роста микроорганизмов. Стационарная фаза роста бактерий. Факторы, определяющие переход культуры в стационарную фазу роста.

7. Продленное периодическое культивирование.

8. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Процессы полного вытеснения. Процесс полного смешения при непрерывно-проточном культивировании.

9. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Процесс полного смешения при непрерывно-проточном культивировании.

10. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Скорость разбавления и хемостатная кривая. Варианты хемостатного культивирования.

11. Культуры микроорганизмов. Чистые культуры. Синхронные культуры. Смешанные культуры.

12. Биопленки. Ультраструктура биопленок. Экологические преимущества биопленок.

13. Рост в виде погруженных шариков биомассы, как одна из форм существования мицелиальных организмов.

14. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред. Модель роста колонии.

15. Характеристика роста бактериальных колоний. Двухмерная модель роста колоний микроорганизмов. Характеристика роста колоний грибов.

16. Типы молекулярных векторов, применяемые в генной инженерии

17. Генная инженерия бактерий: ДНК диагностика.

18. Типы векторов экспрессии - векторы для эукариотических генов.

19. Генная инженерия бактерий: получение лекарственных препаратов

20. Векторы на основе плазмид бацилл и стафилококков.

21. Получение вакцин генно-инженерными методами (аттенуированные, субъединичные, векторные, генная иммунизация).

22. Векторы для клонирования промоторов, векторы секреции, векторы на основе транспозонов.

23. Генная инженерия и биодеградация токсических соединений

24. Векторы на основе фага лямбда.

25. Получение коммерческих продуктов генно-инженерными методами (рестриктазы, витамин С, аминокислоты, антибиотики).

26. Космиды.

27. Получение микробных инсектицидов и биоинженерных удобрений генно-инженерными методами.

28. Векторы на основе однонитевых фагов.

29. Генная инженерия дрожжей: интегративные и репликативные плазмиды.

30. Фагмиды, фазмиды.

31. Генная инженерия дрожжей.

32. Искусственные бактериальные хромосомы.

33. Классификация различных электрофоретических методов разделения макромолекул

34. Перемещение частиц в электрическом поле. Зависимость скорости перемещения от напряженности электрического поля, заряда частицы и силы трения, препятствующей движению заряженной частицы.

35. Влияние ионной силы на перемещение частиц в электрическом поле. Зависимость скорости перемещения заряженной частицы от ее молекулярной массы и формы.

36. Электрофорез с подвижной границей. Электрофоретический аппарат Тизелиуса и современные жидкостные сортировщики клеток.

37. Зональный электрофорез.

38. Бумажный электрофорез и разделение аминокислот и пептидов. Зависимость электрофоретической подвижности аминокислот от pK и pH.

39. Электрофорез в крахмале, агарозе и полиакриламидном геле.

8. Использование окислителей и восстановителей и специальных видов ?сшивок? для деполимеризации гелей.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

40. Гомогенные и гетерогенные (прерывистые) буферные системы, используемые для электрофоретического разделения белков.

41. Диск электрофорез при щелочных и кислых значениях pH. Использование ионных детергентов для электрофоретического определения молекулярной массы белков и пептидов.

42. Додецилсульфат натрия и цетилтриметиламмоний бромид и их использование для определения кажущейся молекулярной массы белков.

43. Факторы, влияющие на определение молекулярной массы с помощью электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия, возможные артефакты и пути их преодоления.

44. Сопоставление различных способов определения молекулярной массы белков с помощью электрофореза.

7.1. Основная литература:

1. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с-

Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=302262

2. Биссвангер, Х. Практическая энзимология: учебное пособие [Текст] / Х. Биссвангер; пер. с англ. канд.х.н. Т.П. Мосоловой; с предисл. д.х.н. проф. А.В. Левашова. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 328 с.

3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2013. - Т.2 - 480 с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425855.html

4. Граник, В.Г. Генетика: химический и медико-биологический аспекты [Текст] / В. Г. Граник. - Москва: Вузовская книга, 2011. - 437 с.

5. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж.Уолкер. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 848 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/8811/

6. Сбойчаков, В. Б. Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие [Электронный ресурс] /В. Б. Сбойчаков и др.; под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970430668-0005.html

7.2. Дополнительная литература:

1. Гусев, М.В. Микробиология [Текст] / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. - М.: Академия, 2007. - 461 с.

2. Захарова, Н.Г. Микробиология в определениях и иллюстрациях [Текст] / Н.Г. Захарова, В.И. Вершинина, О.Н. Ильинская ; Акад. наук Респ. Татарстан, Отд-ние мед. и биол. наук. - Казань: Фэн: Академия наук РТ, 2012. - 798 с.

3. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст] / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007 . - 352 с.

4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах [Электронный ресурс]/ Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2013. - Т.2 - 480 с..- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425855.html

5. Алимова, Ф.К. Методы определения гидролаз почв и почвенных микроорганизмов / Ф.К. Алимова, Р.И. Тухбатова, Д.И. Тазетдинова. - Казань: [Казанский университет], 2010. - 67 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

biotechniques - http://www.biotechniques.com/

elibrary - http://elibrary.ru

Methods in Molecular Biology - http://www.springer.com/series/7651

NCBI - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
Nucleic Acids Research Methods - http://www.oxfordjournals.org/our_journals/nar/new_nar_methods.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Научно-исследовательская работа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Научно-исследовательские лаборатории со специализированным оборудованием

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):
Зеленихин П.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Ильинская О.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.