

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора филиала – руководитель
образовательных программ

А.С. Воронцов



20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Дисциплина специализации «Биотехнология» по выбору студента:

Использование рекомбинантных ДНК

Уровень высшего образования:

Специалитет

Специальность:

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Биотехнология

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части ОПОП ВО устанавливаемой участниками образовательных отношений, раздел учебного плана: Вариативная часть, блок: «Дисциплины специализации», реализуется в 10 семестре.

Цели и задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен иметь представление о современных методах связанных с рекомбинантными ДНК: ПЦР, в том числе ПРЦ в реальном времени, сиквенирование ДНК, в том числе массивное сиквенирование, микрочипы, современные методы клонирования ДНК и методы редактирования геномов, методы генетической трансформации.

2. Входные требования для освоения дисциплины:

Перед началом освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины: «Генетика», «Основы молекулярной биологии», «Основы геномной инженерии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
СПК-2 Владеет методами базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и применяет их в практической деятельности	СПК-2.2. Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации микроорганизмов в практической деятельности.	Знает: <ul style="list-style-type: none"> современные методы, связанные с рекомбинантными ДНК: ПЦР, в том числе ПРЦ в реальном времени, сиквенирование ДНК Умеет: <ul style="list-style-type: none"> выбирать и конструировать необходимые геноинженерные системы для решения конкретных задач

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 2 з.е. (72 ак.ч), из них 36 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях семинарского типа (практические занятия – 32 ак.ч., семинары – 4 ак.ч.). Самостоятельная работа обучающихся – 36 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 10 семестре.

5. Форма обучения – очная.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем дисциплины	В том числе			Форма текущего контроля успеваемости
		Занятия семинарского типа (Практические занятия)	Занятия семинарского типа (семинары)	Самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Функциональная геномика	8	1	6	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
	Идентификация функции генов и генетических элементов, регулирующих экспрессию генов, расшифровка механизмов координации работы генов, предсказание функции гена на основе изучения гомологии нуклеотидных и аминокислотных последовательностей по базам данных об идентифицированных генах других организмов, методы «обратной генетики», изучение экспрессии гена с помощью ДНК- РНК гибридизации, репортерных систем, антисмысловых РНК-конструкций, иммунохимического анализа, методов определения белок-белковых взаимодействий; анализ промоторных, энхансерных и других регуляторных элементов, определяющих особенности транскрипции анализируемых генов, их взаимодействие с другими генами; исследование координированной регуляции экспрессии генов в полногеномном масштабе с применением microarray-технологии (микрочипов с адресным расположением генных зондов).				
2	Раздел 2. Экспрессия генов и посттрансляционная модификация.	8	1	10	Домашнее задание, контрольная работа,
	Клонирование ДНК. Понятие вектора и его емкости. Плазмидные векторы. Свойства бактериальных плазмид. Фагмиды. Клонирование без лигирования вектора и вставки. Векторы для прямого клониро-				

	<p>вания продуктов ПЦР. Векторы на основе хромосомы фага λ. инсерционные векторы и векторы с замещением.</p> <p>Искусственные хромосомы животных и человека. Интегрирующие и челночные (бинарные) векторы. Конструирование экспрессирующих векторов и их функционирование. Факторы, оказывающие влияние на эффективность экспрессии рекомбинантных генов в бактериальных клетках: транскрипция, трансляция, Способы введения рекомбинантных ДНК в клетки: биологические, химические, физические и механические методы.</p> <p>Трансформация и трансфекция бактериальных клеток.</p> <p>Электропорация. Способы введения ДНК в культивируемые клетки животных. Перенос генов с помощью вирусов. Перенос генов, опосредованный клеточными рецепторами.</p> <p>Системы экспрессии рекомбинантных генов.</p>				
3	<p>Раздел 3. Космиды и фазмиды</p> <p>Космиды и фазмиды. Принципы конструирования искусственных хромосом. Сверхъёмкие векторы YAC, BAC и PAC.</p>	8	1	10	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
4	<p>Раздел 4. Клонотеки генов</p> <p>Способы получения. Понятие о репрезентативности клонотеки. Клонотеки геномной ДНК и кДНК. Случайные и упорядоченные клонотеки. Поиск последовательностей в клонотеках генов. Использование меченых зондов: гомологичные и гетерологичные зонды. Обратная трансляция. Использование антител для отбора клонов в экспрессирующих клонотеках. Клонирование <i>in silico</i></p>	8	1	10	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
	ВСЕГО	36		36	

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Перечень оценочных средств

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<p>ОПК-2. Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы, связанные с рекомбинантными ДНК: ПЦР, в том числе ПРЦ в реальном времени, секвенирование ДНК <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать и конструировать необходимые генноинженерные системы для решения конкретных задач 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольные работы, • Вопросы для текущей и промежуточной аттестации

7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип метода, его модификации.
2. Плазмидные векторы. Свойства бактериальных плазмид.
3. Фагмиды. Клонирование без лигирования вектора и вставки. Космиды и фазмиды.
4. Принципы конструирования искусственных хромосом.
5. Конструирование экспрессирующих векторов и их функционирование.
6. Трансформация хлоропластов и их использование в биотехнологии.
7. Природная и искусственная компетентность бактериальных клеток. Трансформация и трансфекция бактериальных клеток.
8. Клонотеки генов. Способы их получения.
9. Системы экспрессии рекомбинантных генов.
10. Направленная эволюция белков.
11. Методы исследования белок-белковых взаимодействий.
12. Генетические и физические карты генома. Принципы построения.
13. Транскриптом и методы его изучения. РНК, кодируемые геномом эукариот.
14. Антисмысловые РНК. Механизм ингибирующего действия антисмысловых нуклеиновых кислот.

15. Олигонуклеотидные аптамеры и методы их получения.

7.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале	Оценка на зачете
недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно	не зачтено
базовый	20-26	удовлетворительно	зачтено
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо	
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю) (*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Рез-т обучения				
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы учебной литературы

Основная литература

1. Молекулярная микробиология./ Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. – М.: изд-во МГУ, 2012, 474 с.
2. Биотехнология. Принципы и применение: пер с англ./ Под ред И. Хиггинса, Д. Беста и Дж. Джонса. – М.: Мир, 1988, 480 с
3. Л.И. Патрушев. Экспрессия генов. М. Наука, 2000.
4. Л.И. Патрушев. Искусственные генетические системы. Т.1. Генная и белковая инженерия. М. Наука. 2004.
5. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия. Сибирское университетское издательство. Новосибирск. 2004.
6. И.Ф. Жимулев. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство. Новосибирск. 2003.
7. Dale J.W., von Schantz M. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. 2002 John Wiley & Sons, Ltd.
8. Primrose S.B, Twyman R.M., Old R.W. Principles of Gene Manipulation: Sixth Edition.

Дополнительная литература

1. Handbook of Maize. Genetics and Genomics. (Bennetzen J.L., Hake S. Eds.) Springer, 2009.
2. Mammalian and Avian Transgenesis – New Approaches (S. Pease and C. Lois Eds.) Springer, 2006.
3. Genetic Engineering in Livestock. New Applications and Interdisciplinary Perspectives. (M. Engelhard, K. Hagen, M. Boysen Eds.), Springer, 2009.
4. Integrated Biochips for DNA Analysis (R.H. Liu and A.P. Lee., eds), Springer, 2007

8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader
4. Windows,
5. Google Chrome
6. MS Office

8.3. Описание материально-технической базы

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
 - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/семинарских/практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
 - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, компьютеры, проектор, экран, доска.

9. Язык преподавания

Русский.

10. Преподаватели

Профессорско-преподавательский состав Биологического факультета МГУ.

11. Разработчик программы

Соколова Ольга Сергеевна, д.б.н, профессор РАН, доцент кафедры биоинженерии.