

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Е.А.
подпись
« 29 » _____ мая 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.09 ПРИНЦИПЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ
ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/
специализация Биохимия и молекулярная биология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

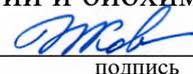
Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 ПРИНЦИПЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составила:

Ковалюк Н. В., профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии,
д.б.н.



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 Принципы генетической модификации живых организмов утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 12 «15» мая 2020 г.

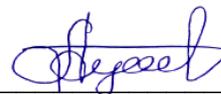
Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 12 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № 7 «26» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



подпись

Рецензенты:

Тюрин В.В., зав. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ,
доктор биол. наук, доцент

Светличная М.А., зав. отделом молекулярно-генетической диагностики ООО
"СЛ МЕДИКАЛГРУП", канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины «Принципы генетической модификации живых организмов» - показать возможность практического использования основных теорий, концепций, законов и принципов молекулярной биологии.

1.2 Задачи дисциплины.

1. ознакомить студентов с формированием, развитием, применением молекулярно - биологических теорий, концепций и принципов при конструировании трансгенных организмов;

2. познакомить с основными технологиями анализа нуклеиновых кислот и областями практического применения этих технологий.

3. формировать у студентов навыки самостоятельной аналитической работы;

4. развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Принципы генетической модификации живых организмов» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

«Принципы генетической модификации живых организмов» дисциплина на стыке молекулярной биологии и техники.

Для успешного освоения курса «Принципы генетической модификации живых организмов» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении различных разделов биологии, таких как: молекулярная биология, эмбриология, генетика и селекция, иметь навыки работы с аналитическим оборудованием, уметь готовить микропрепараты, решать биологические задачи, работать на персональном компьютере.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	- принципы работы с нуклеиновым и кислотами и организации лабораторий трансгенеза.	- использовать на практике полученные знания; - реализовывать частные методики, используемые при создании трансгенных организмов.	- основными методами выделения и анализа нуклеиновых кислот (НК); - методами создания генетических конструкций, трансформации и клеток-реципиентов, обеспечения экспрессии трансгенных конструкций.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		В				
Контактная работа, в том числе:	14,3	14,3				
Аудиторные занятия (всего):	14	14				
Занятия лекционного типа	6	6	-	-	-	
Лабораторные занятия	8	8	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-	
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3				
Самостоятельная работа, в том числе:	49	49				
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	40	40	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	9	9	-	-	-	
Контроль:	44,7	44,7				
Подготовка к экзамену	44,7	44,7				
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	14,3	14,3			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и задачи генной инженерии. Ферменты, используемые в генной инженерии	10	1	-	-	9
2.	Этапы клонирования ДНК	14	2	-	2	10
3.	Особенности трансгенеза микроорганизмов	13	1	-	2	10
4.	Особенности трансгенеза растений	13	1	-	2	10
5.	Особенности трансгенеза животных	13	1	-	2	10
	<i>Итого по дисциплине:</i>	63	6	-	8	49

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и задачи генной инженерии. Ферменты, используемые в генной инженерии	Предмет и задачи генной инженерии. Рестриктазы. Номенклатура и классификация. Рестриктазы I, II и III типов. Формы разрывов двухцепочечных ДНК, возникающих под действием рестриктаз. Механизм реакции, катализируемой рестриктазой EcoRI. Изошизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. ДНК-метиلاзы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. ДНК-лигазы. Механизм лигирования ДНК Т4-ДНК-лигазой. РНК-лигаза бактериофага Т4. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I <i>E. coli</i> и фрагмент Кленова. Использование для введения концевой радиоактивной метки, "затупления" концов ДНК и ник-трансляции. Термостабильные ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы (обратные транскриптазы), использование для получения кДНК. Нуклеазы в генной инженерии.	Устный опрос
2.	Этапы клонирования ДНК	Функциональная классификация векторов: экспрессирующие векторы, челночные (бинарные) векторы. Особенности строения плазмидных векторов. Полилинкер. Селектируемые маркеры. Клонирование фрагментов ДНК по сайтам рестрикции, а также с использованием адаптеров и коннекторов. Системы регулируемой экспрессии рекомбинантных генов. Способы введения ДНК в клетки: трансформация, трансфекция, электропорация. Методы скрининга библиотек и клонотек ДНК. Гибридизация с зондами. Использование ПЦР. Бесклеточные белок-синтезирующие системы. Анализ регуляторных последовательностей ДНК. Микрочипы и микроматрицы ДНК.	Устный опрос, письменный опрос
3.	Особенности трансгенеза микроорганизмов	Векторы на основе фага ламбда. Плазмиды и космиды.	Устный опрос
4.	Особенности трансгенеза растений	Векторы используемые в трансгенезе растений, агробактериальная трансформация, векторы на основе митохондриальной и хлоропластной ДНК, достижения, риски и перспективы индустрии трансгенных растений	Устный опрос
5.	Особенности трансгенеза животных	Векторы используемые в трансгенезе животных, методы биотрансформации достижения, риски и перспективы создания трансгенных животных	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Методы выделения ДНК и РНК	Устный опрос
2.	Полимеразная цепная реакция	Устный опрос
3.	Генетические базы.	Устный опрос
4.	Конструирование векторной конструкции на основе плазмиды pBR322	Устный опрос

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Предмет и задачи генной инженерии. Ферменты, используемые в генной инженерии	Основная литература: 1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2012. - 288 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64914 2. Генетические алгоритмы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; [под ред. В. М. Курейчика]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 319 с. : ил. - Библиогр. в конце разделов. - ISBN 5922105108 Дополнительная литература: 1. Молекулярная биология клетки [Текст] = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : [учебник : в 3 т.] / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис и др. ; пер. с англ. А. Н. Дьяконовой, А. В. Дюбы, А. А. Светлова ; под ред. Е. С. Шиловой и др. - Москва : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2013 ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - XXIV, 1739-2765 с. : ил. - Библиогр. в конце частей. - ISBN 978-0-8153-4111-6. - ISBN 978-54344-0114-2. - ISBN 978-5-4344-0137-1 2. Химические основы генетической инженерии [Текст] : учебное пособие для студентов / З. А. Шабарова, А. А. Богданов. - М. : Изд-во университета, 1994. - 219 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 5211016327 3. Давыдова О.К. Методы генетических исследований
2	Этапы клонирования ДНК	
3	Особенности трансгенеза микроорганизмов	
4	Особенности трансгенеза растений	
5	Особенности трансгенеза животных	

	<p>микроорганизмов: учебное пособие. Оренбург, 2013. 132 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259161</p> <p>4. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность. Минск, 2013. 172 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=2312</p>
--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Управляемые преподавателем беседы по темам лекций. Лабораторные работы по темам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к лабораторным работам, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

ТЕМА: Принципы анализа НК, области применения

Вопросы для подготовки:

1. История изучения НК
2. Строение, функции, локализация ДНК в клетке
3. Свойства и реализация генетического кода
4. Ферменты биосинтеза НК
5. Хромосомная теория наследственности

ТЕМА: Метод ПЦР

Вопросы для подготовки:

1. Методы секвенирования ДНК
2. Оборудование, используемое для проведения молекулярно – биологических исследований
3. Принцип работы амплификатора ДНК

ТЕМА: Модификации метода ПЦР

Вопросы для подготовки:

1. Репликация ретровирусов
2. Введение флуоресцирующих меток
3. Эндонуклеазы рестрикции (номенклатура, принцип работы, модификации)
4. Маркеры молекулярного веса
5. Капиллярный электрофорез

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Предмет и задачи генной инженерии
2. Ферменты, используемые в генной инженерии
3. Этапы клонирования ДНК
4. Библиотеки и клонотеки кДНК, генов и нуклеотидных последовательностей
5. Методы выявления генетически – модифицированных организмов
6. Антисмысловые олигонуклеотиды и мРНК
7. Трансгенные животные. Способы их получения
8. Трансгенные растения. Способы их получения
9. Генетическая инженерия микроорганизмов
10. Медицинские аспекты генной инженерии
11. Проблема биобезопасности при проведении генно-инженерных работ

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы билета;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал неполный или неточный, ответ на один из вопросов билета. Его ответ требовал уточняющих вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал неполные или неточные, ответы на оба вопроса билета, его ответ требовал большого количества уточняющих вопросов, или студент ответил только на один из вопросов билета;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил ни на один вопрос билета.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Чиркин А.А. Биохимия филогенеза и онтогенеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. - Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64914> - Загл. с экрана.

2. ДНК технологии в защите сельскохозяйственных растений от вредных насекомых [Текст] / В. И. Киль ; Рос. акад. сельскохоз. наук, ГНУ Всесоюзный ин-т биол. защиты растений. - Краснодар : [б. и.], 2009. - 159 с. – 10 экз.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Молекулярная биология клетки [Текст] = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : [учебник : в 3 т.]. Т. 3 / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис и др. ; пер. с англ. А. Н. Дьяконовой, А. В. Дюбы, А. А. Светлова ; под ред. Е. С. Шилова и др. - Москва : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2013 ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - XXIV, 1739-2765 с. : ил. - Библиогр. в конце частей. - ISBN 978-0-8153-4111-6. - ISBN 978-54344-0114-2. - ISBN 978-5-4344-0137-1 :- 2 экз

2. Нуклеиновые кислоты [Текст] = Nucleic acids : from A to Z : от А до Я / ред. С. Мюллер ; пер. с англ. А. А. Синюшина, Ю. В. Киселевой ; под ред. А. А. Быстрицкого, Е. Г. Григорьевой ; [Б. Апфель и др.]. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 413 с.

5.3. Периодические издания:

1. "Molecular Biology" (издаётся в Англии - журнал международный)
2. "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины" (М.,).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук - <http://isir.ras.ru/>.

2. Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН) - <http://www.viniti.msk.su/>.

3. Научно-исследовательская лаборатория биосинтеза и биоинженерия ферментов - http://www.kcn.ru/tat_ru/universitet/nir/bbf.ru.html

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

1. Лабораторная работа

- ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

2. Самостоятельная подготовка

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии – не предусмотрены.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Adobe Acrobat X Pro создание редактирование PDF документов

Операционная система MS Windows версии XP, 7,8,10

Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

Гарант Справочно-правовая система

Консультант + Справочно-правовая система

WinRAR 3x Программа-архиватор.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 429, оснащенная комплектом учебной мебели - 22 шт.; доской учебной; интерактивной доской SMART Board 685ix со встроенным проектором Unifi UX60 - 1 шт.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория 429, укомплектованная специализированной мебелью и оборудованием для реализации лабораторных работ, дозатор автоматический 1-канальный варьiruемого объема 10-100мкл BIONIT Sartorius – 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьiruемого объема 100-1000мкл BIONIT Sartorius – 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьiruемого объема 500-5000мкл BIONIT Sartorius – 8 шт.
3.	Групповые	Аудитория 430, укомплектованный учебной мебелью,

	(индивидуальные) консультации	ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 429: комплект учебной мебели - 22 шт.; доска учебная
5.	Самостоятельная работа	Кабинет 437 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно- образовательную среду университета.