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 Т.А.
подпись

«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.18 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Биохимия
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки Академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины _Б1.В.18 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ____ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки ___06.03.01 Биология_____
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
_____Н.В. Ковалюк, зав. лаб., доктор биол. наук___ _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.18 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ утверждена на заседании кафедры (разработчика) биохимии и физиологии протокол №10 «23» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Хаблюк В.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биохимии и физиологии протокол №10 «23» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Хаблюк В.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол №9 «24» мая 2019 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:

Щеглов С.Н., проф. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ, доктор биол. наук, доцент

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

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

«Генная инженерия» относится к вариативной части Блока 1 и является обязательной дисциплиной учебного плана (Б1.В.18).

Для успешного освоения курса «Генетическая инженерия» 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-6.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	принципы работы с нуклеиновыми кислотами и организации лабораторий трансгенеза	реализовывать частные методики, используемые при создании трансгенных организмов;	навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных, приёмами поиска новых сведений в области биохимии; основными методами выделения и анализа нуклеиновых кислот

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	26,3	26,3
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа (практические занятия)	8	8
Лабораторные занятия	–	–
КСР	2	2
Иная контактная работа	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:	19	19
Подготовка к текущему контролю	10	10
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	9	9
Вид промежуточной аттестации **экзамен**	26,7	26,7
Общая трудоемкость часов	72	72
в том числе контактная работа	26,3	26,3
зач. ед.	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Основные разделы (темы) дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
		3	4	5	6	7
1	Предмет и задачи генной инженерии. Ферменты, используемые в генной инженерии	8	4	–	1	3
2	Этапы клонирования ДНК	9	4	–	1	4
3	Особенности трансгенеза микроорганизмов	8	2	–	2	4
4	Особенности трансгенеза растений	10	4	–	2	4
5	Особенности трансгенеза животных	8	2	–	2	4
	Экзамен	26,7				
	Итого:		16	–	8	19

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (тем)	Содержание раздела (тем)	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-метилазы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. ДНК-лигазы. Механизм лигирования ДНК Т4-ДНК-лигазой. РНК-лигаза бактериофага Т4. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I *E.coli* и фрагмент Кленова. Использование для введения концевой радиоактивной метки, "затупления" концов ДНК и никтрансляции. Термостабильные ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы (обратные транскриптазы), использование для получения кДНК. Нуклеазы в генной инженерии.	Устный опрос, письменный 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, письменный опрос
4.	Особенности трансгенеза растений	Векторы используемые в трасгенезе растений, агробактериальная трансформация, векторы на основе митохондриальной и	Устный опрос, письменный опрос

		хлоропластной ДНК, достижения, риски и перспективы индустрии трансгенных растений	
5.	Особенности трансгенеза животных	Векторы используемые в трасгенезе животных, методы биотрансформации достижения, риски и перспективы создания трансгенных животных	Устный опрос, письменный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методы выделения ДНК и РНК	Сформировать практические навыки выделения НК (фенол-хлороформная экстракция, технология выделения НК с использованием сорбента, экспресс-метод выделения ДНК на колонках).	Устный опрос, письменный опрос
2.	Полимеразная цепная реакция	Сформировать практические навыки постановки ПЦР	Устный опрос, письменный опрос
3.	Генетические базы.	Сформировать практические навыки работы с генетическими базами данных различных организмов	Устный опрос, письменный опрос
4.	Конструирование векторной конструкции на основе плазмиды pBR 322	Сформировать практические навыки работы с плазмидной ДНК, ферментами рестрикции	Устный опрос, письменный опрос

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены

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)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Подготовка к устному опросу	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Генная инженерия», утверждены кафедрой биохимии и физиологии, протокол № 10 от 23.05.2019 г
2.	Подготовка к письменному опросу	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Генная инженерия», утверждены кафедрой биохимии и физиологии, протокол № 10 от 23.05.2019 г.

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 аудиофайла,

– работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме аудиофайла,

– работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

3. Образовательные технологии

Проблемная лекция; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	ЛР	Проблемная лекция; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов по темам: 1) Этапы клонирования ДНК, 2) Особенности трансгенеза микроорганизмов, 3) Особенности трансгенеза растений, 4) Особенности трансгенеза животных	8
Итого:			8

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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

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

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

5.1 Основная литература:

1. Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия. В 4 т. Т. 3. Биотехнология в селекции растений [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука,2012. - 489с. - 978-985-08-1392-3 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474

2. Тузова Р. В., Ковалев Н. А.. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука,2010. -396с. - 978-985-08-1186-8 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370

3. Генетические основы селекции растений Том. 1. Общая генетика растений. В 4 т [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука,2008. -552с. - 978-985-08-0989-6. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143050

4. Рамбиди Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст]: [учебное пособие] / Н. Г. Рамбиди. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 263 с.: ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785915590167

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе *«Юрайт».*

5.2 Дополнительная литература:

1. Шевченко В. А. Генетика человека [Текст] : учебник для студентов вузов / В. А. Шевченко, Н. А. Топорнина, Н. С. Стволинская. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ВЛАДОС , 2004. - 239 с. : ил. - (Учебник для вузов. Биология). - Библиогр.: с. 237. - ISBN 5691004778: 69.00 (3 экз)

2. Штильман М. И. Полимеры медико-биологического назначения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / М. И. Штильман. - М.: Академкнига, 2006. - 399 с.: ил. - Библиогр.: с. 324-380. - ISBN 5946282395 (3 экз)

3. Ермишин А. П.. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука, 2013. -172с. - 978-985-08-1592-7 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231206

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)

Подготовка к практическим занятиям

1.ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
2. ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
3. изучить соответствующий лекционный материал;
4. изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
5. изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
6. ознакомиться с лабораторными работами и ходом их выполнения;
7. ознакомиться с оборудованием;
8. выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
9. письменно оформить лабораторную работу, сделать структурированные выводы.

Самостоятельная подготовка

1.ознакомиться с темой и вопросами СР;
2. изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
3. изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

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

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

В процессе подготовки используется программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8, 10, лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 г.

2. Microsoft Windows 8, 10, лицензионный договор №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 г.

3. Microsoft Office Professional Plus, лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 г.

4. Microsoft Office Professional Plus, лицензионный договор №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 г.

5. Adobe Acrobat Professional 11, лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013 г.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

2. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук - http://isir.ras.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	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Аудитория 431, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Power Point)
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Специализированная аудитория 430
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Специализированная аудитория 431
4.	Практические занятия	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Мультимедийная аудитория 431, оснащенная презентационной техникой (подвесной экран, проектор Epson EB-S12, ноутбук; pH-метр Hanna Instruments pH211, Эксперт 001.301; коллекторы фракций; спектроном-204, спектрофотометр сканирующий двулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛнМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 10-100мкл BIOHIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 100-1000мкл BIOHIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIOHIT Sartorius – 8 шт., лабораторные электронные весы OHAUS SPX123, лабораторные электронные весы OHAUS SPX421). Комплекты лабораторного биохимического оборудования (пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки, держатели, пипетки, наборы реактивов).
5.	Самостоятельная работа	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 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. Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. А213 «Зал доступа к электронным ресурсам и каталогам». Оснащение – компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 32 рабочих станции. Учебная мебель. Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. 109 С «Читальный зал

		КубГУ». Оснащение – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программа экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Учебная мебель.