

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Генетическая инженерия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**

Учебный план b060301-Биохим-22-4.plx
06.03.01 БИОЛОГИЯ
Направленность (профиль): Биохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд.биол.наук, преподаватель, Д.В. Ибрагимова

Рабочая программа дисциплины

Генетическая инженерия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии и биотехнологии

Зав. кафедрой канд.биол.наук, доцент К.А.Берников

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение студентами знаний по современным направлениям в области экспериментальной молекулярной биологии, информации о современных направлениях создания молекулярных векторов различных систем клонирования генов, методах получения суперпродуцентов белков в прокариотических и эукариотических системах, подходам по созданию современных безопасных противовирусных вакцин методами генетической инженерии, методам создания трансгенных животных и растений.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Биология размножения и развития
2.1.2	Биохимия и физиология микроорганизмов
2.1.3	Физиология и биохимия растений
2.1.4	Введение в биотехнологию
2.1.5	Биохимия и молекулярная биология
2.1.6	Гистология с основами цитологии
2.1.7	Микробиология и вирусология
2.1.8	Биоинженерия растений
2.1.9	Генетика
2.1.10	Клеточная биология
2.1.11	Зоология беспозвоночных
2.1.12	Систематика низших растений и грибов
2.1.13	Анатомия и морфология растений
2.1.14	Общая биология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.3	Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика)
2.2.4	Производственная практика, преддипломная

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

ОПК-7: способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике

ОПК-11: способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-6: способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук; основные понятия и теоретические основы молекулярной биологии и биотехнологии;

3.1.2	общие положения и подходы генной инженерии; структурно- функциональные особенности объектов биоинженерии; особенности реализации генетической информации в про- и эукариотической клетке; современные достижения в области генетики и биотехнологии; возможности практического использования результатов генной и клеточной инженерии; механизмы повышения продуктивности биообъектов; основные принципы и приемы создания рекомбинантных молекул и трансгенных организмов; этапы и методы основных биотехнологических производств и условия их проведения; этапы генно-инженерных работ; основные принципы получения рекомбинантных ДНК; научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных растений и животных; методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга природной среды, природопользования.
3.2	Уметь:
3.2.1	понимать необходимость применения методов генной инженерии для конструирования новых форм; использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах; планировать эксперименты по генной инженерии; составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК in vitro; прогнозировать возможность использования научных результатов бионанотехнологий; применять полученные знания для повышения качества жизни людей; использовать биотехнологические приемы для повышения эффективности процесса в различных отраслях промышленности; применять методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств; планировать мониторинг природной среды, природопользования.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками планирования и проведения генно-инженерного эксперимента; методами генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов; навыками работы с биотехнологическим оборудованием; методами культивирования биообъектов на искусственных питательных средах; знаниями в области экспериментального получения трансгенных биообъектов и возможности их практического использования; методами генетической биотехнологии; навыками разработки исследовательских проектов; методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга природной среды, природопользования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Стратегия молекулярного клонирования					
1.1	Генная инженерия как наука, цель, задачи. Основные теоретические положения и предпосылки для развития. Плазмиды, классификация, характеристики, применение. Рестриктазы и другие ферменты, используемые в генной инженерии. Контроль исследований в области рекомбинантных ДНК. /Лек/	8	2	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Классификация и специфичность рестриктаз, механизмы гидролиза ДНК. Фосфатазы, лигазы, ДНК-полимеразы, обратная транскриптаза, терминальная трансфераза - основные инструменты в генной инженерии. Плазмиды - как вектора для генно-инженерных исследований. /Пр/	8	2	ОПК-7 ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	20	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Типы векторных молекул и их конструирование					

2.1	Типы векторных молекул: амплификаторы, фьюжен, вектора экспрессии, вектора секреции, бинарные вектора. Конструирование векторов. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе фага лямбда, однокитевых фагов. Космиды, фагмиды, фазмиды. РЕТ-вектора, интегративные вектора. Искусственные хромосомы. Клонирование структурных генов эукариот. /Лек/	8	2	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Клонирование ДНК. Освоение методов работы с плазмидами и рестриктазами. Выделение, рестрикционный анализ, типы плазмид. Получение рекомбинантных молекул. Освоение методов трансформации. Требования к векторным молекулам. Электрофорез плазмид и идентификация в ЭБ. /Пр/	8	2	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	15	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3. Методы геной инженерии						
3.1	Методы геной инженерии. Система полимеразной цепной реакции и ее применени, ПЦР в реальном времени, ПЦР с обратной транскриптазой. Методы секвенирования ДНК. Пирофосфатное секвенирование, нанотехнологии в основе секвенирования нового поколения, секвенирование в реальном времени, торрент-секвенирование. Программы поиска открытой рамки считывания) ORF. Блоттинг по Саузерну. Northern- и Western- блоттинги. /Лек/	8	2	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Методы выделения и детекции ДНК, пульс-электрофорез, ПЦР, ПЦР в реальном времени, биоинформационный анализ и подходы к выравниванию ДНК. Создание библиотек кДНК. Клонирование эукариотических генов. /Пр/	8	4	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	15	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Генная инженерия бактерий и дрожжей						

4.1	Генная инженерия бактерий. ДНК-диагностика. Получение коммерческих продуктов -рестриктаз, аскорбиновой кислоты, аминокислот, антибиотиков. Биодegradация токсических соединений. Микробные инсектициды. Генная инженерия дрожжей. Дрожжевые плазмиды. Дрожжевые векторы и их назначение: интегративные, репликативные, эписомные, центромерные. Искусственные хромосомы дрожжей. /Лек/	8	2	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Производство лекарств: инсулин, интерфероны, гормон роста. Производство антител. Генно-инженерные вакцины. Применение дрожжевых векторных молекул в практике. /Пр/	8	2	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	5	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 5. Генная инженерия растений и животных						
5.1	Генная инженерия растений. Трансформация Ti-плазмидой, слияние протопластов, перенос генов физическими методами. Применение репортерных генов, экспрессия чужеродных генов в хлоропластах. Генная инженерия животных. Рекомбинантные бакуловвирусы. Векторы на основе вирусов и мобильных элементов. Использование ретровирусов, микроинъекций ДНК, стволовых клеток, искусственных хромосом для получения трансгенных животных. Клонирование с помощью переноса ядра. /Лек/	8	4	ОПК-7 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Устойчивость трансгенных растений к насекомым-вредителям, вирусам, гербицидам, неблагоприятным воздействиям. Растения как биореакторы. Животные как иореакторы, модели наследственных заболеваний. /Пр/	8	2	ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Работа с литературой. Подготовка к практической работе. /Ср/	8	10	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 6. Генная инженерия человека						

6.1	Генотерапия, основные методы: ex vivo и in vivo. Вирусные системы доставки терапевтических генов. Невирусные системы доставки генов. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов. Программа Геном человека и ее практическая значимость. Наследственные заболевания и способы их преодоления. /Лек/	8	4	ОПК-7 ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Ретровирусные системы доставки, аденовирусные системы доставки, векторы на основе вируса герписа. Антисмысловые олигонуклеотиды как лекарственные средства. Коррекция генетических дефектов. /Пр/	8	4	ОПК-7 ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	11	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	/Контр.раб./	8	36	ОПК-7 ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Темы контрольной работы
6.5	/Экзамен/	8	0	ОПК-7 ОПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы к экзамену

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Щелкунов С. Н.	Генетическая инженерия: Учебно-справочное пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Жимулёв И.Ф.	Общая и молекулярная генетика: учебное пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.	Биотехнология растений: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.4	Нахаева В. И.	Общая генетика. Практический курс: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.5	Алферова Г. А., Подгорнова Г. П., Кондаурова Т. И.	Генетика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.6	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1
Л1.7	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Арсеньева Т.П.	Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014, электронный ресурс	1
Л2.2	Кильчевский А. В., Хотылева Л. В., Ленеш В. А., Юренкова С. И., Картель Н. А., Шаптуренко М. Н., Кильчевский А. В., Хотылева Л. В.	Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2: Монография	Минск: Белорусская наука, 2013, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Урбанович О. Ю., Кузмицкая П. В., Картель Н. А., Фомина Е. А., Малышев С. В., Куликович С. Н., Луханина Н. В., Давыденко О. Г., Лемеш В. А., Сидоренко Е. В., Гузенко Е. В., Хотылева Л. В., Шимко В. Е., Гордей И. А., Аксенова Е. А., Ярмолинский Д. В., Орловская О. А., Адонина И. Г., Салина Е. А., Пилюк Я. Э., Грушецкая З. Е., Мозгова Г. В., Бакановская А. В., Пикун О. А., Богданова М. В., Кильчевский А. В., Галиновский Д. В., Анисимова Н. В., Райский А. П., Леонтьев В. Н., Титок В. В., Кубрак С. В., Никитин	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия	Минск: Белорусская наука, 2014, электронный ресурс	1
Л2.4	Костерин О.Э.	Основы генетики. Ч. 2. Хромосомные перестройки, полиплоидия и анеуплоидия, мобильные генетические элементы и генетическая трансформация, генетика количественных признаков и популяционная генетика	Moscow: Издательство НГУ, 2016, электронный ресурс	2
Л2.5	Костров С.В.	"Молекулярная генетика, микробиология и вирусология" № 1, 2012.: научный журнал	Москва: Медицина, 2012, электронный ресурс	1
Л2.6	Савченко В.К.	Ценогенетика : генетика биотических сообществ: монография	Москва: Белорусская наука, 2010, электронный ресурс	1
Л2.7	Давыдова О. К.	Генетика бактерий в вопросах и ответах: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, электронный ресурс	1
Л2.8	Уколов, П. И., Пристач, Л. Н., Шараськина, О. Г.	Генетика и селекция рыб: учебное пособие	Санкт-Петербург: Квадро, 2021, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.9	Ермаков В. В.	Вирусология и биотехнология (Вирусология): методические указания	Самара: СамГАУ, 2019, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Алферова Г. А., Ткачева Г. А., Прилишко Н. И.	Генетика. Практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Molecular Cell Biology. /Eds.Lodish H., Berk A., ZipurskyS.L., Matsudaria P., Baltimor D., Darnell D. -4-th ed.			
Э2	Modern Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C			
Э3	Genomics / Brown E. 2-th ed.			
Э4	Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C			
Э5	BLAST			
Э6	BLAST - http://www.ncbi.nih.gov/blast Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. - http://www.ncbi.nih.gov/book/molecular genetic Genomics / Brown E. 2-th ed. - http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic Modern Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C - - http://www.ncbi.nih.gov/book/molecular genetic Molecular Cell Biology. /Eds.Lodish H., Berk A., ZipurskyS.L., Matsudaria P., Baltimor D., Darnell D. -4-th ed. - http://www.ncbi.nih.gov/book/molecular genetic			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Гарант (информационно-правовой портал) http://www.garant.ru/			
6.3.2.2	Консультат-плюс http://www.consultant.ru/			
6.3.2.3	http://biomodelsgroup.ru/projects/ Группа моделирования молекулярно-генетических систем Института цитологии и генетики СО РАН: Программы			
6.3.2.4	http://vigg.ru/database/ Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН: Базы данных			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.			