

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2024 11:08:17
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

Генетическая инженерия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**

Учебный план b060301-Биохим-24-4.plx
Направление: 06.03.01 Биология
Направленность (профиль): Биохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	9 2/6			
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	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд.биол.наук, Доцент, Т.Д. Ямпольская

Рабочая программа дисциплины

Генетическая инженерия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

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 суперпродукторов 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	Биохимия и молекулярная биология
2.1.4	Физиология и биохимия растений
2.1.5	Гистология с основами цитологии
2.1.6	Введение в биотехнологию
2.1.7	Зоология беспозвоночных
2.1.8	Микробиология и вирусология
2.1.9	Генетика
2.1.10	Общая биология
2.1.11	Клеточная биология
2.1.12	Биоинженерия растений
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.2	Биохимия и микробиология пищевых производств
2.2.3	Производственная практика, по профилю профессиональной деятельности (биохимическая практика)
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика

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

ПК-5.1: Применяет знания биохимических, физиологических методов анализа для оценки состояния живых объектов

ПК-3.1: Проводит эксперимент в соответствии с установленными полномочиями

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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	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	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
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	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	8	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	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	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
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	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	8	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 3. Методы генной инженерии					

3.1	Методы генной 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	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
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	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	6	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
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	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Производство лекарств: инсулин, интерфероны, гормон роста. Производство антител. Генно-инженерные вакцины. Применение дрожжевых векторных молекул в практике. /Пр/	8	2	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	6	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
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 бакулловirusы. Векторы на основе вирусных и мобильных элементов. Использование ретровирусов, микроинъекций ДНК, стволовых клеток, искусственных хромосом для получения трансгенных животных. Клонирование с помощью переноса ядра. /Лек/	8	4	ПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
5.2	Устойчивость трансгенных растений к насекомым-вредителям, вирусам, гербицидам, неблагоприятным воздействиям. Растения как биореакторы. Животные как биореакторы, модели наследственных заболеваний. /Пр/	8	2	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
5.3	Работа с литературой. Подготовка к практической работе. /Ср/	8	6	ПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
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	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Ретровирусные системы доставки, аденовирусные системы доставки, векторы на основе вируса герпеса. Антисмысловые олигонуклеотиды как лекарственные средства. Коррекция генетических дефектов. /Пр/	8	4	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1
6.3	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	6	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
6.4	/Контр.раб./	8	0	ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
6.5	/Зачёт/	8	36	ПК-5.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены 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	Алферова Г. А., Подгорнова Г. П., Кондаурова Т. И.	Генетика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.2	Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.	Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.3	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1
Л1.4	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	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
Л2.2	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

Л2.3	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
Л2.4	Давыдова О. К.	Генетика бактерий в вопросах и ответах: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, электронный ресурс	1
Л2.5	Зайцева Е. С., Ухтверов А. М.	Цитогенетика в животноводстве: учебное пособие	Самара: СамГАУ, 2022, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Щелкунов С. Н.	Генетическая инженерия: Учебно-справочное пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010, электронный ресурс	1
Л3.2	Ермаков В. В.	Вирусология и биотехнология (Вирусология): методические указания	Самара: СамГАУ, 2019, электронный ресурс	1
Л3.3	Щелкунов, С. Н.	Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017, электронный ресурс	1
Л3.4	Алфорова Г. А., Ткачева Г. А., Прилипко Н. И.	Генетика. Практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, 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 - Базовый инструмент поиска локального выравнивания
Э6	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
Э7	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
Э8	Genomics / Brown E. 2-th ed. - http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic
Э9	Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. - 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.
-----	---