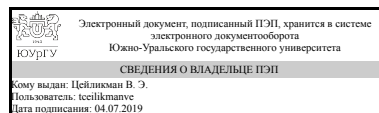


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая медико-биологическая
школа



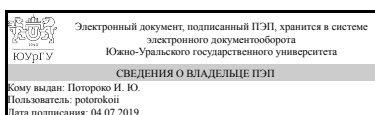
В. Э. Цейликман

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №007-03-2010

дисциплины Б.1.32 Генная инженерия и генетика микроорганизмов
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Пищевая и биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

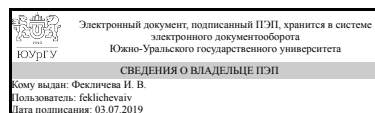
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.03.2015 № 193

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.мед.н., доцент



И. В. Фекличева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Изучить современную концепцию генной инженерии как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов. **Задачи:** Получение фундаментальных знаний о структурно-функциональной организации геномов различных микроорганизмов, о принципах, методологии и достижениях генетической инженерии в разных областях современной биологической науки и практическом применении результатов генно-инженерных исследований в биотехнологии.

Краткое содержание дисциплины

Курс относится к специальным естественнонаучным дисциплинам. В качестве теоретической дисциплины он дает уникальный вклад не только в изучение структурно-функциональной организации геномов различных организмов, но и в изучение методологии создания уникальных штаммов-продуцентов биологически активных белков человека и животных, трансгенных растений и животных. Достижения генной инженерии используются при решении самых разных задач биотехнологии, поэтому очень важно и актуально специалистам-биотехнологам овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками этой отрасли знаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать:- историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук, общие положения и подходы генной инженерии, - достижения и перспективы, структурно-функциональные особенности объектов биоинженерии; - знать строение ДНК и РНК эукариот и прокариот, строение и функции генов, принципы регуляции работы генов, способы создания рекомбинантной ДНК, методы прямого переноса генов и переноса с использованием векторов, основные достижения генетической инженерии в области сельского хозяйства, законодательство в области генно-инженерных исследований
	Уметь:- использовать полученные знания для подбора биологических объектов для генетической модификации и применение их в различных технологических процессах; - составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК in vitro, - определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации.
	Владеть:Таковыми генетическими методами как

	направленный мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знать:основные этапы и параметры биотехнологических процессов с использованием генно-инженерных технологий, технический регламент применения генно-инженерных методов
	Уметь:использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
	Владеть:навыками использования оборудования для генетического анализа;
ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать:возможности использования генно-инженерных методов в биотехнологических процессах; этапы и методы конструирования новых организмов с заданными свойствами
	Уметь:составлять схемы конструированияорганизмов на основе воссоединения фрагментов ДНК in vitro, определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации.
	Владеть:методами генетического конструирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.14 Биохимия	В.1.12 Биотехнологические основы производства пищевых ингредиентов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.14 Биохимия	Строение и химические свойства и роль в физиологических процессах основных классов биоорганических веществ, методы качественного и количественного анализа содержания данных веществ.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к контрольным работам	15	15
подготовка к зачету	15	15
Реферат	15	15
подготовка доклада	15	15
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные методы генной инженерии.	18	12	6	0
2	Генная инженерия и биотехнология микроорганизмов	12	8	4	0
3	Генная инженерия растений	12	8	4	0
4	Генная инженерия и биотехнология животных	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы наследственности и изменчивости живых организмов. Строение ДНК. Генетический код. Реализация наследственной информации: строение РНК, транскрипция. трансляция. Мутации.	2
2	1	Ферменты, используемые в генной инженерии. Типы рестриктаз. Разрезание и соединение специфических фрагментов ДНК. Разделение нуклеиновых кислот с помощью электрофореза. Физическое картирование с помощью рестриктаз. Введение метки в ДНК.	2
3	1	Методы секвенирования. Химический синтез олигонуклеотидов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	2
4	1	Мутагенез. Сайт-специфический мутагенез как метод получения мутаций в определенном участке гена. Идентификация мутантных клонов.	2
5	1	Использования антисенс-нуклеотидов для «выключения» гена. Клонирование генов и их анализ. Создание геномных библиотек и библиотек кДНК. Идентификация и анализ клонированных генов. Секвенирование фрагментов ДНК и их компьютерный анализ. Современные векторы экспрессии. Транскрипция-трансляция in vitro. Конструирование «слитых генов» для анализа функций гена.	2
6	1	Изучение целых геномов. Пульс-электрофорез. Векторы, используемые для клонирования гигантских участков ДНК. Способы соединения участков клонированного генома. Использование гибридизации in situ для картирования клонированных участков в хромосомах. Модельные объекты,	2

		создание генетических и физических карт, секвенирование геномов. Геномика и протеомика.	
7	2	Организация генетического аппарата бактерий. Нуклеоид. Плазмиды, их виды. Особенности изменчивости у бактерий.	2
8	2	Конструирование рекомбинантных плазмид. Типы векторов, используемых в генной инженерии. Выбор бактериальных штаммов и векторов. Векторы на основе б/ф λ. Сравнительная характеристика векторов.	4
9	2	Использование дрожжей для изучения функций эукариотических генов. Типы дрожжевых векторов. Клонирование дрожжевых генов с помощью комплементации. Способы замещения гена его мутантным или «нулевым» производным. Изучение генов высших организмов в дрожжах. Использование дрожжей для изучения белок-белковых взаимодействий. Двугибридная система. Использование систем экспрессии для продуцирования больших количеств определенного белка. Экспрессия чужеродных генов в бактериях и дрожжах. Проблема стабильности векторов. Секреция чужеродных белков. Создание продуцентов на основе клеток микроорганизмов: достоинства и недостатки бактерий и дрожжей.	2
10	3	Культура растительных клеток и тканей in vitro. Дедифференцировка и каллусогенез in vitro. Вторичная дифференциация и морфогенез in vitro. Клеточные культуры in vitro как продуценты веществ вторичного метаболизма, стероидных соединений, красителей для пищевой промышленности	2
11	3	Генетическая нестабильность растительных клеток и соматическая изменчивость in vitro. Использование маркерных признаков у растений-регенерантов для изучения изменчивости in vitro. Хромосомные и генные мутации растений-регенерантов. Механизмы соматической изменчивости.	2
12	3	Гаплоидия в системах in vitro. Андрогенез и гиногенез. Проблемы регенерации гаплоидных растений. Микрклональное размножение растений in vitro. Прямая регенерация и соматический эмбриогенез. Использование молекулярных маркеров (RAPD, микро- и макросателлитов) для определения сортовой специфичности.	2
13	3	Соматическая гибридизация растительных клеток. Симметричная и ассиметричная соматическая гибридизация. Соматическая гибридизация отдаленных видов растений. Соматическая гибридизация как метод генетического анализа. Прикладные аспекты соматической гибридизации.	2
14	4	Перенос генов в клетки млекопитающих. Создание клеточных культур, первичные и вторичные культуры. Гибридизация соматических клеток. Использование гибридом. Селективные маркеры, основные методы трансфекции, различные типы векторов, использование антисмысловых РНК и ДНК, методы инактивации генов.	2
15	4	Получение трансгенных животных и клонирование. Оплодотворение in vitro, пересадка ядер, гибриды с чужеродными половыми клетками. Криоконсервация. Перенос ядер соматических клеток. Клонирование отдельных особей. Клоны овец, мышей, коров. Перспективы клонирования. Использование трансформированных клеточных культур в медицине, в производстве биологически активных веществ. Использование полиморфных ДНК маркеров.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Разделение фрагментов ДНК по размерам и обнаружение фрагментов с	2

		определенной последовательностью нуклеотидов.	
2	1	Подбор праймеров, «вырожденные» праймеры. Саузерн- и Нозерн-гибридизация.	4
3	2	Создание и области применения трансгенных бактерий. Получение трансгенных грибов и их применение. Принцип введения генетической информации в растительные клетки с помощью агробактерий.	4
5	3	Изучение технологии создания каллусных культур растительных клеток с заданными свойствами	4
4	4	Возможности применения генно-инженерных методов к животным. Использование культур клеток насекомых. Возможности применения генно-инженерных методов к животным. Векторы для работы с клетками млекопитающих. Законодательство в области генной инженерии	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. 2016. СПб. Эковектор. 328 с. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. Изд. СПбГУ. 2003. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.Мир, 2002, 589 с. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. Из-во СПбГУ, 2002, 522 с. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Новосибирск. 2008, 512 с.	15
Подготовка к зачету	Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. 2016. СПб. Эковектор. 328 с. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. Изд. СПбГУ. 2003. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.Мир, 2002, 589 с. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. Из-во СПбГУ, 2002, 522 с. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Новосибирск. 2008, 512 с.	15
Реферат	Серов О.Л. Перенос генов в соматические и половые клетки. Новосибирск, "Наука", 255, 1985. Д.Шея (ред.) Методы генетики соматических клеток. М, "Мир", т.1-2, 1985 Брем Г. и др. Генные фермы-новый путь производства биологически активных протеинов трансгенными животными. С. х биология, 3. 3-23, 1993. Брем Г., Кройнслих Х., Штранцингер Г. Экспериментальная генетика в животноводстве. М. "Изд. Россельхозакад.," с.326.1995 Эрнст Л.К.,	15

	Прокофьев М.И. Биотехнология с.х животных. М “ Колос”, 190С., 1995.. Осипова Г.Р. Генетика развития пола и его нарушения. Генетика, 32, 184-191,1996. Гольдман И.Л., Кадулин С.Г., Разин С.В. Трансгенные с.х животные - экспрессия чужеродных генов. Биотехнология 9, 3-23, 1996. Прокофьев М.И. и др. Методы получения биоинженерных животных. С.х биология, 4 , 12-25, 1994. Сидоров В.А. Биотехнология растений: клеточная селекция. Киев. Наукова Думка, 1990 Сельскохозяйственная биотехнология: векторные системы молекулярного клонирования. Москва. Агропромиздат. 1991 Горбунова В.Н., Баранов В.С. Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний. Учебное пособие. – СПб.: Специальная литература, 1997. – 287 с. Molecular Biology Problem Solver: A Laboratory Guide. Ed by A.S.Gerstein. 2001. Ch.9. Restriction Endonucleases. D.Robinson, P.R.Walsh, J.A.Bonventre.	
Подготовка доклада	Серов О.Л. Перенос генов в соматические и половые клетки. Новосибирск, “Наука”,255, 1985. Д.Шея (ред.) Методы генетики соматических клеток. М, "Мир", т.1-2,1985 Брем Г. и др. Генные фермы-новый путь производства биологически активных протеинов трансгенными животными. С. х биология, 3. 3-23, 1993. Брем Г., Кройнслих Х., Штранцингер Г. Экспериментальная генетика в животноводстве. М. " Изд. Россельхозакад.," с.326.1995 Эрнст Л.К., Прокофьев М.И. Биотехнология с.х животных. М “ Колос”, 190С., 1995.. Осипова Г.Р. Генетика развития пола и его нарушения. Генетика, 32, 184-191,1996. Гольдман И.Л., Кадулин С.Г., Разин С.В. Трансгенные с.х животные - экспрессия чужеродных генов. Биотехнология 9, 3-23, 1996. Прокофьев М.И. и др. Методы получения биоинженерных животных. С.х биология, 4 , 12-25, 1994. Сидоров В.А. Биотехнология растений: клеточная селекция. Киев. Наукова Думка, 1990 Сельскохозяйственная биотехнология: векторные системы молекулярного клонирования. Москва. Агропромиздат. 1991 Горбунова В.Н., Баранов В.С. Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний. Учебное пособие. – СПб.: Специальная литература, 1997. – 287 с.	15

	Molecular Biology Problem Solver: A Laboratory Guide. Ed by A.S.Gerstein. 2001. Ch.9. Restriction Endonucleases. D.Robinson, P.R.Walsh, J.A.Bonventre.	
--	--	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Лекция с обсуждением вопросов со студентами	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Кейс-задание	Создание технологии получения трансгенного организма для синтеза заданного биологически активного вещества (раздел 2)

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основные методы геномной инженерии.	ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Контрольная работа	1-11
Генная инженерия и биотехнология микроорганизмов	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Контрольная работа	11-18
Все разделы	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	зачет	1-40

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольная работа	Оценка полноты и правильности письменного ответа на вопросы контрольной работы.	Отлично: Ответы на все вопросы правильные и полные; 20 баллов Хорошо: Ответы на все вопросы правильные и полные, но имеются небольшие недочеты; 15 баллов Удовлетворительно: Знания по разделу сформированы, но ответы на вопросы неполные; 10 баллов Неудовлетворительно: знания по разделу фрагментарные или отсутствуют; 0 баллов
зачет	Оценивается устный ответ на вопросы зачета	Зачтено: Знания по предмету сформированы, допускаются небольшие ошибки в ответах; 40 баллов, добавляются к баллам, полученным в течение обучающего курса Не зачтено: знания фрагментарны или отсутствуют; 0 баллов

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольная работа	Вопросы 1-11, 12-17 в приложенном файле Вопросы по генной инженерии.docx
зачет	Вопросы 1-36 в приложенном файле Вопросы по генной инженерии.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология: УИРС для специальности 270900 Учеб. пособие для вузов по направлению 655900 "Технология сырья и продуктов живот. происхождения", специальность 270900- "Технология мяса и мясных продуктов" Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 282,[1] с. ил.
2. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 496 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Генетика [Текст] Б. Гуттман, Э. Гриффитс, Д. Сузуки, Т. Куллис; Пер. с англ. О. Перфильева. - М.: Фаир-Пресс, 2004. - 442, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Генная инженерия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Генная инженерия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Мультимедийный проектор
Практические занятия и семинары	241 (2)	Термостат, сухожаровой шкаф, лабораторная посуда, реактивы