

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России)



Проректор по учебной и
воспитательной работе
д.м.н., проф. Е.С. Богомолова

« 31 » 08 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Генетическая инженерия. Клонирование»**

Срок освоения: 1 з.е. (36 часов)

Нижний Новгород, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 20.12.2012 N 273-ФЗ, ЕКС 2017 (раздел утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 23.07.2010 № 541н); Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37 (редакция от 15.05.2013).

Программа предназначена для слушателей дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Генетическая инженерия. Клонирование» ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России.

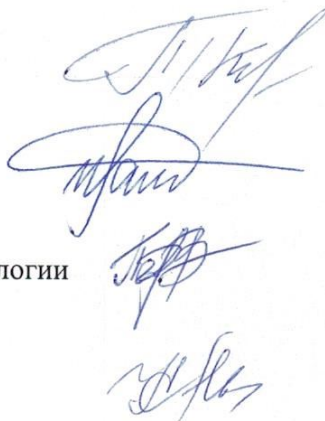
Разработчики:

1. Ковалева Т.Ф., к.б.н., зав. лаб. молекулярной генетики Центра медицинской генетики Университетской клиники

2. Максимова Н.С., ст.преподаватель каф. нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

3. Першин В.И., ассистент каф. нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

2. Князева Е.С., к.б.н., доцент кафедры биологии



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии (протокол от «26» августа 2022 г. № 8).

Зав. кафедрой, к.б.н., доцент



Калашников И.Н.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель проекта «Дополнительная профессиональная программа переподготовки

«Молекулярные основы наследственности»



Е.С. Князева

«31» 08 2022 г.

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

№№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1)	Князева Елена Сергеевна	к.б.н.	Доцент кафедры биологии	ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России
2)	Ковалева Татьяна Федоровна	к.б.н.	Зав. лаб. молекулярной генетики Центра медицинской генетики Университетской клиники	ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России
3)	Максимова Наталья Сергеевна	-	Старший преподаватель каф. нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова	ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России
4)	Першин Владимир Игоревич	-	Ассистент каф. нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова	ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ПК	профессиональные компетенции
ЕКС	единый квалификационный справочник
ДОТ	дистанционные образовательные технологии
ЭО	электронное образование
ДНК	дезоксирибонуклеиновая кислота
РНК	рибонуклеиновая кислота
ПЦР	полимеразная цепная реакция
SSCP-анализ	Single-strand conformation polymorphism, анализ одноцепочечного конформационного полиморфизма
ЭОС	электронная образовательная среда

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа переподготовки «**Генетическая инженерия. Клонирование**» со сроком освоения 36 академических часов (далее – Программа), реализуемая в ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (далее – Университет) является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоёмкость обучения.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа разработана на основе следующих документов:

- 1) Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 20.12.2012 N 273-ФЗ, ЕКС 2017 (раздел утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 23.07.2010 № 541н).
- 2) Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37 (редакция от 15.05.2013).

Программа реализуется на основании лицензии Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности от 07 мая 2018 г. № 2739.

Цель Программы – удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации врачей меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды; совершенствование имеющихся профессиональных компетенций (далее – ПК), необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации

В процессе освоения программы слушатель получает профессиональные компетенции (ПК).

Трудоёмкость освоения Программы – 36 академических часов

Категория слушателей:

Слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование по направлению Медицина.

К лицам, поступающим на обучение по Программе, предъявляются квалификационные требования:

- высшее профессиональное образование – специалитет по одной из специальностей: «Лечебное дело» (уровень специалитета), «Педиатрия» (уровень специалитета), «Медико-профилактическое дело» (уровень специалитета), «Стоматология» (уровень специалитета), «Фармация» (уровень специалитета)

Формы обучения определяются для каждого цикла с учётом потребностей слушателей:

- очная / очно-заочная / заочная;
- с применением / без применения ДОТ и ЭО;
- с полным отрывом / с частичным отрывом / без отрыва от работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1:

слушатель должен знать:

- теоретические основы цитогенетики, структуру и организации хромосом человека, современную цитогеномную номенклатуру хромосом, наиболее часто встречающиеся типы хромосомных аномалий (геномные и хромосомные абберации), показания для проведения кариотипирования.
- теоретические основы генной инженерии и клонирования;
- современные методы молекулярно-генетической диагностики (ПДРФ-анализ, анализ микро- и минисателлитных участков ДНК, FISH-метод, ХМА, ПЦР, SSCP-анализ, секвенирование ДНК) и их модификации; преимущества и недостатки различных молекулярно-генетических диагностических методов;
- принципы медико-генетического консультирования, особенности осмотра пациента с наследственным заболеванием;

слушатель должен уметь:

- в виде обобщённых схем отображать генетические процессы, происходящие в клетке;
- пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом;
- объяснять характер отклонений в ходе развития, ведущих к формированию вариантов, аномалий и пороков;
- осуществлять выбор метода исследования в соответствии с поставленной задачей.

слушатель должен владеть:

- основными терминами и генетическими понятиями в области молекулярной генетики, клонирования, генной инженерии.
- современной цитогеномной номенклатурой хромосом человека для анализа идиограмм;
- методами изучения наследственности у человека; стандартными обозначениями для составления родословных;
- навыками определения кариотипов, подходами к решению генетических задач;
- навыками молекулярно-генетических исследований, используемых для диагностики наследственных заболеваний;
- умением делать выводы и обобщения; самостоятельно проводить поиск и анализ информации в области генной инженерии, для использования ее в процессе научно-практической деятельности.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, блоков, модулей	Число учебных часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Л	С, ПЗ, ОСК ¹	
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1. Генетическая инженерия. Клонирование	36	6	30	Текущий контроль
1.1	Генетическая инженерия	7	2	5	решение ситуационных задач, тестирование
1.2	Клонирование	2	2	-	тестирование
1.3	Редактирование геномов. Трансгенные организмы	6	2	4	устный опрос, тестирование
1.4	Выделение нуклеиновых кислот из крови, клеточных культур (бактерий и эукариотических клеток). Определение концентрации и чистоты полученных образцов нуклеиновых кислот.	7	-	7	устный опрос
1.5	Метод ПЦР и его использование в генетической инженерии. Ознакомление с методами обратной транскрипции и ПЦР. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Выделение фрагментов ДНК из агарозного геля	7	-	7	устный опрос
1.6	Секвенирование фрагментов ДНК/плазмид. Постановка реакций секвенирования, обработка проб для загрузки в автоматический секвенатор, запуск секвенатора, анализ результатов	7	-	7	устный опрос
	ВСЕГО ЧАСОВ:	36	6	30	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Аудиторные занятия на базе Университета проводятся в рабочие дни с понедельника по пятницу в период с 8:30 до 16:00 час. Продолжительность аудиторных занятий варьирует от 4 до 8 академических часов в день. Продолжительность 5-тидневной рабочей недели составляет 36 часов.

При освоении части программы в форме стажировки учебный график определяется слушателем самостоятельно по согласованию с работодателем и/или руководителем клинической базы стажировки.

При освоении всей или части программы с использованием дистанционных образовательных технологий в оффлайн режиме учебный график определяется слушателем самостоятельно.

¹С, ПЗ, ОСК – семинары, практические занятия, обучающий симуляционный курс

При реализации Программы в виде выездного цикла повышения квалификации учебный график определяется принимающей стороной.

Типовое расписание располагается на CD-диске, являющемся неотъемлемой частью Программы.

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

Модуль 1 Генетическая инженерия. Клонирование

Тема 1.1. Генетическая инженерия. Предмет и задачи генной инженерии. История возникновения и развития генной инженерии и клонирования. Стратегия клонирования генов. Создание рекомбинантной ДНК. Этапы создания рекомбинантной ДНК. Ферменты генной инженерии. Рестриктазы - основные ферменты генетической инженерии. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, космиды, фазмиды, искусственные хромосомы. Понятие емкости вектора. «Липкие» и «тупые» концы. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Создание и скрининг банка генов. Выделение нуклеиновых кислот из крови, клеточных культур (бактерий и эукариотических клеток). Метод ПЦР и его использование в генетической инженерии. Ознакомление с методами обратной транскрипции и ПЦР. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Выделение фрагментов ДНК из агарозного геля. Секвенирование фрагментов ДНК\плазмид. Постановка реакций секвенирования, анализ результатов секвенирования.

Тема 1.2. Клонирование. Виды клонирования: молекулярное, репродуктивное и терапевтическое. Энуклеация. Стандартные методы трансформации клеток. Тотипотентность, плюрипотентность, стволовые клетки. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Факторы Яманаки. Генная терапия. Социальные и этические аспекты клонирования.

Тема 1.3. Редактирование геномов. Трансгенные организмы Трансгенные растения для целей практической селекции. Основные направления и проблемы трансгенеза растений. Генетическая трансформация животных клеток. Основные направления генной модификации животных. Перспективные направления реконструкции клеток. Проблемы генотерапии. Значение генетической инженерии для решения задач медицины. Социальные и этические аспекты трансгенеза. Редактирование геномов. Системы CRISPR-Cas. Социальные и этические аспекты генетической инженерии

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение реализации Программы

Реализация Программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками кафедр, реализующих Программу, а также лицами, привлекаемыми к реализации Программы на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведённых к целочисленным значениям ставок), имеющих учёную степень (в том числе, учёную степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) учёное звание (в том числе, учёное звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих Программу, составляет 85%.

Доля работников (в приведённых к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников кафедры, реализующих Программу, а также лиц, привлекаемых к реализации Программы на условиях гражданско-правового договора, деятельность которых связана с областью профессиональной деятельности, к которой готовится слушатель (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трёх лет), в общем числе работников, реализующих Программу, составляет 100%.

Материально-техническое обеспечение Программы

Материально-техническая база (помещения), обеспечивающая реализацию Программы на базе Университета, соответствует действующим санитарно-техническим нормам, а также нормам и правилам пожарной безопасности.

Перечень используемого для реализации Программы оборудования и техники:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Проектор мультимедийный	2
2.	Ноутбук	2
3.	Мультифункциональное устройство	2
4.	Планшет	2
5.	Микроскопы	20
6.	Центрифуга лабораторная (немедицинская)	4
7.	Бокс микробиологической безопасности класс II (типA2)	1
8.	Микрофлуориметр	1
9.	Система водоочистительная лабораторная	1
10.	Водяная баня-термостат	1
11.	Встряхиватель (вортекс)	1
12.	Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот	2
13.	Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с оптическим модулем (с возможностью детектирования в режиме реального времени)	1
14.	Бокс абактериальной воздушной среды для ДНК-проб при ПЦР диагностике	1
15.	Мини-термоциклер	1
16.	Центрифуга лабораторная	1
17.	Система анализа последовательностей ДНК. Анализатор лабораторный, генетический	1
18.	Генетический анализатор	1

Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы

Основная литература:

1. Бочков, Н. П. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-5860-0
2. Гинтер Е.К. Медицинская генетика : национальное руководство / Е.К. Гинтер, В.П. Пузырев, С.И. Куцев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 896 с. - ISBN 978-5-9704-6307-9.
3. Медицинская генетика : учебник / Н. П. Бочков, А. Ю. Асанов, Н. А. Жученко [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-9704-6583-7.
4. Наследственные болезни: практическое руководство. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 464 с. - ISBN 978-5-9704-4981-3.
5. Ярыгин, В. Н. Биология. В 2 т. Т. 2 : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-3565-6.

Дополнительная литература:

1. Азова, М. М. Общая и медицинская генетика. Задачи : учебное пособие / М. М. Азова ; Азова М. М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-5979-9.
2. Генетика человека по Фогелю и Мотулски. Проблемы и подходы / ред. М. Р. Спейчер, С.Е. Антонаракис, А.Г. Мотулски; пер. с англ. А.Ш. Латыпов [и др.]; научн. ред. В.С. Баранов, ред. Т.К. Кашеева, Т.В. Кузнецова. – 4-е издание. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2013. – 1056 с.
3. Исламов, Р.Р. Биология. Книга 3. Медицинская генетика: учебник / Р.Р. Исламов ; Исламов Р.Р. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 200 с. - ISBN 978-5-9704-6755-8.
4. Исламов, Р.Р. Биология. Книга 2. Общая генетика: учебник / Р.Р. Исламов ; Исламов Р.Р. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-6754-1.
5. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики : руководство для самоподготовки / Н. А. Курчанов. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 63 с.
6. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология : научно-теоретический журнал / Институт молекулярной генетики РАН. - М. : Медиа Сфера. - ISSN 0208-0613.
7. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Г. Р. Мутовин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с.
8. Наследственные нейрометаболические болезни юношеского и взрослого возраста: монография – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-9704-4855-7.
9. Туш, Е. В. Рахит и рахитоподобные заболевания : учебное пособие / Е. В. Туш ; Туш Елена Валерьевна ; Нижегородская государственная медицинская академия. - Н. Новгород : НГМА, 2007.
10. American College of Obstetricians and Gynecologists et al. Hereditary cancer syndromes and risk assessment //Obstet Gynecol. – 2019. – Т. 134. – №. 6.
11. Jorde L. B., Carey J. C., Bamshad M. J. Medical genetics e-Book. – Elsevier Health Sciences, 2019.
12. Manickam K. et al. Exome and genome sequencing for pediatric patients with congenital anomalies or intellectual disability: an evidence-based clinical guideline of the American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG) //Genetics in Medicine. – 2021. – Т. 23. – №. 11. – С. 2029-2037.

13. <http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>
14. www.ncbi.nlm.nih.gov/omim
15. <http://ghr.nlm.nih.gov>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Электронная библиотека ПИМУ (на базе Автоматизированной интегрированной библиотечной системы (АИБС) «МегаПро») http://172.16.100.62/MegaPro/Web			
Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера или мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневожжский»	Электронные копии изданий из фондов библиотек-участниц кластера (медицинские университеты Казани, Перми, Ижевска, Кирова, Ульяновский государственный университет)	с любого компьютера или мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ по заявке)	Не ограничено
Электронная база данных «Консультант врача Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства по всем направлениям медицины, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	с любого компьютера или мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
Электронная библиотечная система «Book Up» (коллекция «Мои книги»).	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с любого компьютера или мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю;	Не ограничено

		с компьютеров ПИМУ доступ автоматический	
Отечественные электронные периодические издания (на платформе eLIBRARY.RU)	Периодические издания медицинской тематики	с компьютеров ПИМУ	Не ограничено

Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) http://feml.scsml.rssi.ru/feml	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.).	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/defaultx.asp	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка http://cyberleninka.ru/about	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Электронные копии произведений по широкому спектру знаний	Произведения, перешедшие в общественное достояние; образовательного и научного значения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, доступны только с компьютеров библиотеки (в т.ч. Электронная библиотека диссертаций РГБ)
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

	http://www.consultant.ru/	практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др.	
--	---	---	--

Информационная поддержка

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронной образовательной среде (далее – ЭОС) – автоматизированной системе управления и проведения обучения, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

ЭОС обеспечивает:

- возможность входа в неё обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»);
- одновременный доступ 100% обучающихся по Программе;
- доступ к учебному содержанию Программы и электронным образовательным ресурсам в соответствии с формой обучения;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения Программы;
- формирование электронного образовательного портфолио обучающегося.

Техническая поддержка обучающихся осуществляется в рабочие дни с 9:00 до 18:00 час. по московскому времени по телефонам: 8(831) 422-13-93

7. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Контроль качества обучения проводится по каждому модулю Программы в виде текущего контроля. Формы текущего контроля: **устный опрос, решение ситуационных задач, тестирование.**

Освоение Программы завершается итоговой аттестацией. Обучающийся допускается к итоговой аттестации после изучения учебных модулей не менее 70% объёма, предусмотренном учебным планом.

Итоговая аттестация состоит из 1 этапа:

1. итоговое компьютерное тестирование;

Итоговое компьютерное тестирование. Слушателю предлагаются случайным образом выбранные **30 вопросов**. Продолжительность тестирования ограничивается **30 минутами**. Тестирование оценивается по системе «зачтено» / «не зачтено».

Тестирование оценивается по пятибалльной системе.

Критерии оценки результатов тестирования:

91 – 100% – отлично;

81 – 90% – хорошо;

70 – 80% – удовлетворительно;

40 – 69% – неудовлетворительно;

менее 40% – плохо.

При получении оценки «ПЛОХО» или «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ПРОЙТИ ТЕСТИРОВАНИЕ ПОВТОРНО.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы Программы включают:

1) ситуационные задачи;

1. *Расположите последовательно этапы данной системы*

скрининга антимикробных агентов, учитывая применение:

1. генноинженерных методов при получении набора различных плазмид,
2. набора различных штаммов *E.coli* с разными частями генома сальмонеллы,
3. индикаторной среды для отбора нужных колоний.

Прокомментируйте результаты и возможности применения данной системы в поиске антимикробных агентов, как лекарственных средств.

2) вопросы тестового контроля;

- 1) Чем отличается селекция от генной инженерии?
 - a. В селекции нельзя извне управлять процессом рекомбинации в организме, при генной инженерии можно управлять процессом рекомбинации, так как он происходит в пробирке
 - b. В селекции можно извне управлять процессом рекомбинации в организме, при генной инженерии нельзя управлять процессом рекомбинации

Вышеперечисленные материалы находятся на USB- флеш-накопителе, являющимся неотъемлемой частью настоящей Программы.

Резервная копия данной Программы хранится по адресу:

Почтовый адрес кафедры: индекс, г.Нижний Новгород, улица Родионова, 190 а, кафедра биологии